

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Liiketalous Lappeenranta  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Yritysjuridiikka

Jani Rautiainen

**Toiminnan kehittäminen vastuullisen tuotekehityksen avulla**  
**Case: Saimaan Valu**

Opinnäytetyö 2017

## Tiivistelmä

Jani Rautiainen

Toiminnan kehittäminen vastuullisen tuotekehityksen avulla. Case: Saimaan  
Valu, 41 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Liiketalous Lappeenranta

Liiketalouden koulutusohjelma

Yritysjuridiikka

Opinnäytetyö 2017

Ohjaajat: lehtori Jarmo Kemppinen, Saimaan ammattikorkeakoulu, lehtori Leena Laari-Muinen, Saimaan ammattikorkeakoulu

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa metallivalimo Saimaan Valulle tuote-erävertailu toiminnan kehittämisen avuksi. Työn avulla yritykselle luotiin suuntaviivoja tuotannon vastuulliseen kehittämiseen. Tarkoituksena oli osoittaa mahdollisuuksia päästöjen ja luonnonvarojen kulumisen vähentämiseksi.

Työn teoriaosa koottiin pääasiassa yritys vastuuseen ja tuotekehitykseen liittyvän ajantasaisen kirjallisuuden, verkkolähteiden, artikkeleiden sekä lainsäädännön pohjalta. Teoriaosassa selvitettiin yritys vastuun sisältöä ja yhteyksiä tuotekehitykseen ja sidosryhmiin. Teoriaosan lopulla on myös lyhyt katsaus toimialasta ja sen vaikutuksista yritys vastuuseen.

Tutkimus kohdistettiin yritykselle tärkeään tuotteeseen ja valmistustapaan tutkien esille nousseita kysymyksiä yritys vastuun ja kestävä kehityksen näkökulmista. Tutkimuksen empiirinen osa koottiin valmistamalla tuote-eriä ja vertailemalla niiden pohjalta tehtyjä laskelmia esimerkiksi kustannuksista ja materiaalien kulumisesta. Tuotteiden suunnittelu ja valmistus toteutettiin yhteistyössä sidosryhmien kanssa.

Tutkimuksessa syntyneiden laskelmien avulla yritys pystyy kehittämään toimintaansa eteenpäin kohti vastuullisempaa liiketoimintaa tietäen aiempaa paremmin toimimensa vaikutukset yhteiskunnalle.

Asiasanat: yritys vastuu, tuotekehitys, sidosryhmät, valimoteollisuus

## **Abstract**

Jani Rautiainen

Operational development by responsible product development. Case Saimaan  
Valu, 41 pages

Saimaa University of Applied Sciences

Business Administration Lappeenranta

Degree Programme in Business Administration

Specialisation in Business Law

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Mr. Jarmo Kemppinen, Senior Lecturer; Ms. Leena Laari-Muinonen,  
Senior Lecturer

The purpose of this thesis was to create a comparison between two product batches of the case company to assist their operational development. This thesis is meant to be a tool for pointing out opportunities to decrease carbon dioxide emissions and the usage of expendable natural resources.

The theoretical framework of this thesis was gathered from up-to-date literature, web documents and laws. The main themes of the theory part were corporate social responsibility, product development, stakeholders and the industry of metal casting.

This study focused on the most important product and production method of the company and the risen questions were inspected from the responsible point of view. The company was collaborating with its stakeholders while designing and producing the batches. The data was gathered during the production process and was used to create calculations for the company operations.

Keywords: corporate social responsibility, product development, stakeholders, casting industry

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
1.1	Tutkimuksen tausta .....	5
1.2	Tutkimuksen tavoite, tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymykset .....	6
1.3	Aiemmat tutkimukset ja rajaukset .....	8
1.4	Case-yritys .....	9
2	Tuotekehitys .....	9
2.1	Tuotekehitysprosessi .....	10
2.2	Käytettävyystestaus .....	11
2.3	Tuotekehityksen riskienhallinta .....	11
2.4	Green design .....	12
3	Yritysvastuu .....	13
3.1	Yritysvastuun kritiikkiä .....	15
3.2	Ekologinen yritysvastuu ja kestävä kehitys .....	15
3.3	Ympäristövaikutusten mittaaminen .....	16
3.3.1	Ekologinen selkäreppu ja MIPS .....	17
3.3.2	Hiilijalanjälki .....	18
3.4	Sosiaalinen yritysvastuu .....	18
3.5	Yritysvastuu tuotannossa .....	19
3.6	Ympäristönsuojelulaki .....	19
4	Sidosryhmät .....	21
4.1	Sidosryhmäajattelu .....	22
4.2	Sidosryhmävuorovaikutus ja sidosryhmien odotukset .....	23
4.3	Tiedon jakaminen sidosryhmien kanssa .....	24
5	Valimoteollisuus Suomessa .....	25
5.1	Päästöt ja ympäristövastuu valu- ja metalliteollisuudessa .....	26
5.2	Metallivalu .....	27
5.3	Kokillivalu .....	27
6	Tutkimuksen eteneminen ja tulokset .....	28
6.1	Vaikutukset yhteiskuntavastuun mittareihin .....	29
6.2	Vaikutukset kustannuksiin .....	32
6.3	Käytettävyystestaus ja muut huomioitavat vaikutukset .....	34
6.4	Yhteenveto .....	35
7	Johtopäätökset .....	37
	Kuvat .....	39
	Lähteet .....	40

# 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheeksi valittiin yrityksen toiminnan kehittäminen tuotekehityksen avulla yrityksen yritys vastuun näkökulmista. Kyseisen yrityksen toiminnassa on havaittu sisäisen tarkkailun kautta etenkin ympäristövastuuseen liittyviä epäkohtia, joita tämän työn avulla halutaan poistaa. Tämän takia työssä pyritään painottamaan ympäristökysymyksiä. Tarkkailtava yritys toimii raskaassa metalliteollisuudessa.

Viime vuosina yritystoiminnan yhteiskuntavastuuseen liittyvät kysymykset ovat saavuttaneet yleisesti erittäin paljon mediahuomiota ja valokeilaan ovat joutuneet esimerkiksi Talvivaaran ympäristökatastrofi, Lokapoikien ympäristörikokset sekä laajalla toiminut asfalttikartelli. Aihe on siten ajankohtainen ja tärkeä. Kuitenkaan oman vastuullisen toiminnan kehittäminen ei ole normeihin sidottua eivätkä kaikki yritykset välttämättä koe saavansa siitä tarpeeksi lisäarvoa.

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa yrityksen toiminnan kehittämisen apuna käytettävää tietoa. Tutkimus suoritetaan siis yhden yrityksen tarpeita varten ja hyödyttää pääasiassa tätä yritystä. Esiin nousee kuitenkin todennäköisesti myös sellaista vertailukelpoista tietoa, jota samalla alalla toimiva ja samoissa lähtökohdissa oleva yritys voi hyödyntää. Tutkimuskohteeksi valittiin yrityksen menekkituote lyijyleka ja sen kehittäminen materiaalivalintojen ja vaihtoehtoisen valmistustavan avulla.

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Tutkimuksen tarve syntyi osittain asiakastarpeen ja osittain yrityksen oman kehityshalukkuuden seurauksena. Asiakkaiden puolesta on jo aikaisemmin tullut esiin muutoshalukkuutta tuotteen tiettyihin ominaisuuksiin, pääasiassa lyijylekan varren materiaalivalintaan liittyen. Tämän he kokevat keskeiseksi osaksi tuotteen käyttäjäturvallisuuden kehittämistä paloherkässä käyttöympäristössä. Aiempi metallivarsi saattaa kipinöidä iskeytyessään toista metallipintaa vasten, joten tuotteen käyttöä on täytynyt rajoittaa paloarassa ympäristössä. Ratkaisuksi tähän ongelmaan soveltuisi kipinöimätön materiaali kuten puu, muovi tai hiilikuitu. Myös pinnoittaminen soveltuisi käyttötarkoituksen mukaan, mutta teräs-

varsi aiheuttaa jo tuotteen valmistuksessa lukuisia työstövaiheita, joita voisi vähentää eri materiaalin käyttämisellä. Työstövaiheiden vähentämisellä voisi myös vähentää energian kulumista ja yksittäiseen tuotteeseen kohdistuvaa työn määrää.

Lisäksi yrityksellä ei ole muuta metallin sulattamiseen liittyvää kalustoa kuin polttoöljyä polttava sulatusuuni. Tämän takia tuotteiden valmistuksessa kuluu vuosittain tuhansia litroja puhdasta polttoöljyä. Öljyn kulumisen lisäksi valmistuksessa syntyy paljon ongelmajätteenä luokiteltavaa lyijykuonaa. Kuona-aineiden hävittäminen on ollut vaikeaa, koska sitä vastaanottavia jätteenkäsittelylaitoksia on ollut vaikeuksia löytää. Tällä hetkellä yrityksellä on kuonan toimituksesta edullinen sopimus, mutta niin ei ollut menneisyydessä eikä tule olemaan välttämättä tulevaisuudessa. Valmistuksessa syntyy kuona-aineiden lisäksi muuta jätettä vain vähäisiä määriä leikkaus- sekä porauslastuina ja kuona on syntyvästä valmistusjätteestä ainoa erä jolla ei ole yritykselle jälleenkäyttöarvoa.

## **1.2 Tutkimuksen tavoite, tutkimusmenetelmät ja tutkimuskysymykset**

Tämä opinnäytetyö on kehittämishanke, jossa menetelmänä on kvalitatiivinen tapaus- eli case-tutkimus. Työssä tarkoitus on valmistaa tuotetta vaihtoehtoisella valumenetelmällä ja eri valmistusmateriaaleja käyttäen. Valumenetelmän ja raaka-aineiden valinnan seurauksia tarkastellaan kestävän kehityksen, hinnan ja turvallisuuden näkökulmista.

Päämääränä olisi, että kestävä kehitys otettaisiin osaksi tuotteen valmistusprosessia ja raaka-ainevalintaa. Pyrkimyksenä on vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä kuitenkin tinkimättä tuotteen valmistus- tai käyttöturvallisuudesta. Samalla tutkitaan vaihtoehtoisen valmistustavan ja materiaalien vaikutuksia tuotteen valmistuskustannuksiin ja tuotteen ominaisuuksiin. Tutkimuksessa vertailtava aineisto kerätään pääasiassa tuotteiden valmistamisen ja testauksen yhteydessä.

Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa luonne on kokonaisvaltaista ja aineisto hankitaan todellisessa tilanteessa valiten tutkimuksen kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, ei sattumalta. Renata Tesch ryhmittelee kvalitatiiviset tut-

kimusmenetelmät vuonna 1992 ilmestyneessä kirjassaan karkeasti neljään eri alaryhmään. Näistä ryhmistä yhdessä pyritään ymmärtämään tekstin tai toiminnan seurauksia. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 164 - 165.)

Tapaus- eli case-tutkimuksessa tutkitaan yhtä yksittäistapausta omassa kontekstissaan. Aineistoa hankitaan useilla eri tavoilla ja tavallisimmin tarkoituksena on ilmiöiden kuvailu. Tapaustudkimus kuuluu edellä mainittuun tutkimusmenetelmien ryhmään ja se kohdistuu usein yksilön, ryhmän tai yhteisön prosesseihin. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2015, 134 - 135, 166.)

Tapaustudkimus ei pyri muiden tutkimustyyppien keinoilla yleistettävyyteen ja se määrittyy väljästi tutkimusstrategiana antaen vapauden moniin erilaisiin analyysimenetelmiin (Jyväskylän yliopisto 2015). Tämän työn toteuttamista varten pohditaan vaihtoehtoisia materiaaleja ja kiinnitysmenetelmiä lyömäpään ja varren välille sekä liijyn sulattamiseen ja valamiseen liittyviä valmistusmenetelmiä. Näistä menetelmistä valitaan se, joka katsotaan yrityksen kannalta tarkoituksenmukaisimmaksi. Tarkoituksena on kuitenkin minimoida polttoöljyn käyttö sekä syntyvän liijykuonan määrä valmistusprosessissa.

Ensin valmistetaan tuote-erä alkuperäisellä tavalla eli polttoöljysulatuksella, uudella liijyllä ja metallivarteen. Tämän jälkeen valmistetaan toinen tuote-erä vaihtoehtoisilla materiaaleilla ja valmistusmenetelmällä. Tuote-eriä vertaillaan yritysvastuun näkökulmasta erilaisia mittareita hyväksi käyttäen. Tutkimuskysymykset muotoutuivat jo alussa tutkimuksen tavoitteen mukaan seuraavasti:

- Miten kestävän kehityksen mukaisilla valinnoilla voidaan vaikuttaa ympäristökuormitukseen tuotteen valmistuksessa?

Yritystoiminnan tarkoitus kuitenkin edistää omistajiensa taloudellista hyvinvointia, joten taloudelliset kysymykset katsottiin tärkeäksi. Pääkysymystä tarkennettiin yhdellä yrityksen toiminnan kannalta kiinnostavalla lisäkysymyksellä, joka on seuraava:

- Minkälainen vaikutus näillä valinnoilla olisi tuotteen valmistuskustannuksiin ja turvalliseen käyttöön?

### 1.3 Aiemmat tutkimukset ja rajaukset

Yrityksen yhteiskuntavastuuseen liittyviä opinnäytetöitä on ajankohtaisuuden vuoksi julkaistu viime vuosina useita. Kuitenkin nämä tutkimukset kohdistuvat pääsääntöisesti yrityksen koko liiketoimintakokonaisuuteen. Täysin samassa toimintaympäristössä tuotettua tutkimusta ei löydy.

Esimerkiksi Anna-Elena Luoto selvittää vuonna 2016 tekemässään opinnäytetyössä kuinka tunnettua yhteiskuntavastuu on pienyrityksien keskuudessa. Tuomas Eerikki Katila (2012) taas kartoittaa pienyritysten asenteita ja toimintatapoja yhteiskuntavastuuseen liittyen. Tässä opinnäytetyössä yhteiskuntavastuun toteutumista tarkastellaan pienyrityksen kannalta tuotekehityksen näkökulmasta, mutta tutkimukseen soveltuvia lähteitä etsiessä on käytetty myös aiempia tutkimuksia. Yhteiskuntavastuuseen liittyvät tutkimukset ovat olleet pääasiassa kvalitatiivisia.

Yhteiskuntavastuu jaetaan kolmeen osa-alueeseen: taloudelliseen, ekologiseen ja sosiaaliseen vastuuseen (YK-liitto). Kehityskohteessa ilmenneet ongelmat liittyvät pääasiassa yrityksen ympäristövastuuseen, joten sitä painotetaan työssä. Toisaalta taas tuotteen käyttäjäturvallisuus ja työturvallisuus valmistusprosessissa kuuluvat olennaisina osina yrityksen sosiaaliseen vastuuseen (YK-liitto), joten sitäkään ei voi jättää kokonaan pois.

Yrityksen taloudelliseen vastuuseen kuuluu taloudellisesta kestävyydestä huolehtiminen, verojen maksu ja korruption vastainen taistelu (YK-liitto). Tuotekehitysvaiheessa taloudellinen vastuu ei tulisi olemaan riittävän merkittävässä roolissa, joten tarkoituksenmukaiseksi koettiin taloudellisen yritys vastuun rajaus tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Yrityksen talous on riittävän vakaalla pohjalla erilaisiin kokeiluihin eikä ulkopuolista rahoitusta tarvita tuotteiden valmistamiseen tai testauksiin.

Tarkastelu kohdistetaan yhteen tuotteeseen pääasiassa tuotteen menekin ja yleisluonteen perusteella. Lyijyleka on yksi ainoita yrityksen ns. yleistuotteita heikomman menekin koristevalujen ohella. Muut valutuotteet valmistetaan asiakkaiden toimittamien mallikappaleiden pohjalta. Vaihtoehtoista valumenetel-



mää voi käyttää jatkossa muidenkin metallien sulattamiseen, mikäli se osoittautuu kannattavaksi tutkimuksen tulosten perusteella.

#### **1.4 Case-yritys**

Tutkimus tehdään yhteistyössä yrityksen Saimaan Valu kanssa ja teknisestä toteutuksesta ja verrokkituotteiden valmistamisesta aiheutuvat kustannukset maksaa Saimaan Valu. Saimaan Valu on vuonna 1964 perustettu perheyritys. Yrityksen yhtiömuoto on avoin yhtiö ja siinä toimii tällä hetkellä 3 yhtiömiestä. Nykyään toiminnassa on Lemminkäisen Kuukanniemessä sijaitseva metallivalimo, joka tuottaa pääasiassa mittatilaustuotteita asiakkaiden toimittamista malleista. Yrityksen toiminta on ollut melko pienimuotoista ja se teki vuosia tappiota huonon tilauskannan vuoksi, mutta viime vuosina tilauskanta on noussut ja tulos on ollut positiivista. Toiminnan kehittäminen eteenpäin koetaan nyt ajankohtaiseksi.

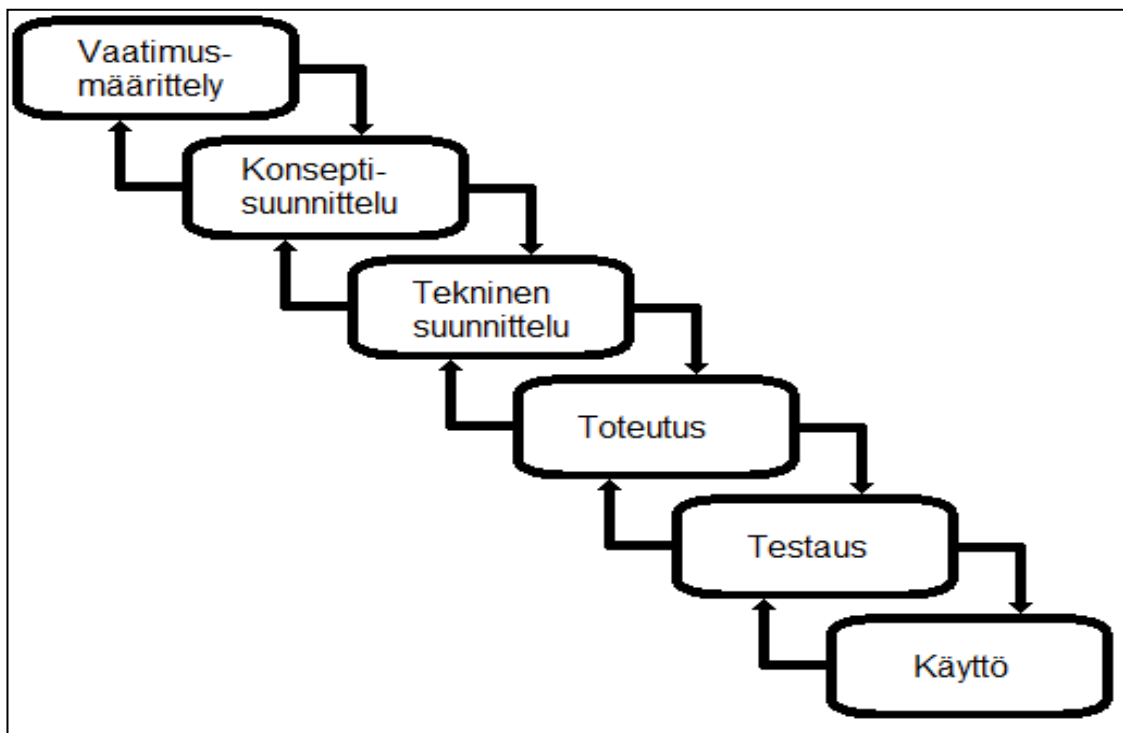
## **2 Tuotekehitys**

Tämän tutkimuksen tavoitteena on kehittää aikaisemman toimivan tuotteen perusteella uusi tuote käyttäen aikaisemmasta poikkeavia materiaaleja sekä valmistustapoja. Onkin siis hyvä tarkastella tuotteen kehittämisen malleja ja käsitteitä.

Tuote on onnistunut, jos se toimii käytössä, on taloudellisesti kannattava ja tuottaa sen käyttäjälle hyötyä sekä mielihyvää. Kuitenkin näistä peruspilareista usein vain tekninen toimivuus on esillä, kun puhutaan tuotekehityksestä. Viime aikoina huomion kohteeksi on noussut enemmän myös taloudellinen näkökulma potentiaalisten ostajien etsimisen, hinnoittelun, jakelun ja markkinoinnin suunnittelussa. Tuotteen käytön suunnittelemista varten tehdään erilaisia markkinointitutkimuksia, mutta niistä saatu tieto ei välttämättä ole oikeellista, koska käytöstä saatu palaute tulee yleensä kaikkein voimakkaimman reaktion saavuttaneilta käyttäjiltä. Tuotteen käytön syyn, kohteen ja ympäristön tuntemus auttaa ymmärtämään tuotteen kehittämisen avuksi jotakin uutta, jota kannattaa luoda. (Hyysalo 2009, 18 - 19.)

## 2.1 Tuotekehitysprosessi

Innovaatiot syntyvät vain harvoin hetkessä yhteen oivallukseen perustuen ja yleisimmin kyseessä on pidempiaikainen kehitystyö, joka on alkanut selkeään havaintoon perustuen ja saa konseptien ja muotoilun kautta lopullisen muotonsa (Saksala 2015, 130). Perinteisesti tuoteinnovaatioiden mielletään usein perustuvan keksintöihin, mutta on olemassa tuotteita, jotka eivät perustu ensinkään keksintöihin tai tuotteita, jotka ovat muodostuneet useamman keksinnön seurauksena (Leppälä 2014, 90). Tuotteiden suunnitteluprosesseissa on useita eri tahoja ja monia portaita. Prosessin kuluessa raaka-aineista, käyttäjien tarpeista, lainsäädännöstä ja kannattavuuden suunnittelusta muokataan vähän kerrallaan tuote. Yleisimmin esiin nouseva suunnittelumalli on ohjelmistosuunnittelua varten tuotettu vesiputousmalli (Kuva 1). (Hyysalo 2009, 55.)



Kuva 1. Suunnittelutyön vesiputousmalli (Hyysalo 2009, 57)

Mallissa kehitysprosessi alkaa tuotteen teknisillä edellytyksillä, joilla määritellään se, millaiseen käyttöön tuote soveltuu. Lisäksi tulee määritellä tuotteen käyttöympäristö sekä hinta- ja muut rajoitteet. Tämän jälkeen siirrytään luomaan konseptia tuotteen toteuttamiselle eli kehitellään vaihtoehtoisia esityksiä siitä, millainen tuote niillä puitteilla voidaan toteuttaa. Konseptivaiheen jälkeen alkaa

tekninen suunnittelu, jossa tehdään tuotteeseen liittyvät ratkaisut ja hiotaan yksityiskohdat. Sen jälkeen tuote valmistetaan ja testataan. Mikäli tuote on toimiva, otetaan se käyttöön. Onnistunut tuote edellyttää usein näiden välivaiheiden suunnittelua useaan kertaan. (Hyysalo 2009, 56.)

## **2.2 Käytettävyytestaus**

Käytettävyytestauksella selvitetään minkälaisista, tehtävistä käyttäjä pystyy tuotteen avulla selviytymään. Testeillä selvitetään, ovatko käyttäjät käsittäneet tuotteen käyttötarkoituksen oikein, aiheuttavatko tuotteen tietyt ominaisuudet virhesuorituksia tai ovatko jotkin ominaisuudet käsitetty suunnittelijoiden käsityksistä poikkeavalla tavalla. (Hyysalo 2009, 164 - 166.)

Käytettävyytestauksen avulla etsitään siis tuotteen mahdollisia muutostarpeita. Näillä testeillä voidaan vastata esimerkiksi seuraavanlaisiin kysymyksiin:

- Mikä tuotteen käytössä oli hyvää tai odotusten mukaista?
- Käytettiinkö tuotetta ennalta odotettuihin tarkoituksiin?
- Käytettiinkö tuotetta odotuksien mukaisella tavalla ja saatiinko sillä tehtävät tehdyksi?
- Minkälaisia virheitä käytössä tapahtui?
- Miten käyttäjät toimisivat ongelmatilanteissa?

Yleensä yhden käyttäjän testaus ei tuo esille kuin suurimmat käytön ongelmat ja sen takia vaaditaankin kolmesta viiteen käyttäjätestausta (Hyysalo 2009, 164 - 166).

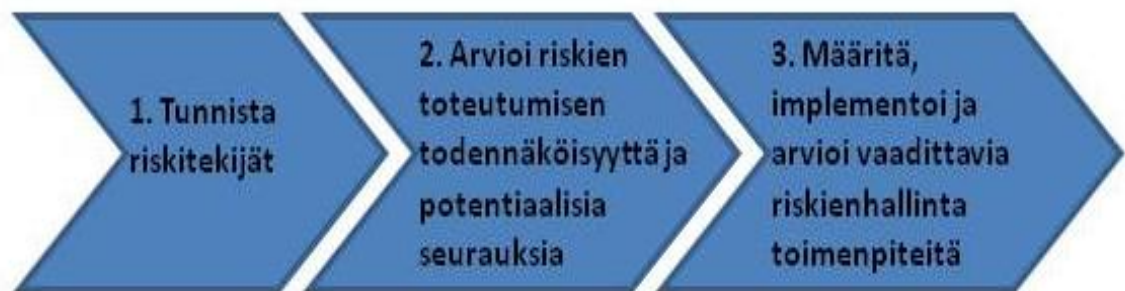
## **2.3 Tuotekehityksen riskienhallinta**

Ongelmia ilmestyy aina, kun toimivaa ideaa käytetään muualla kuin alkuperäisessä ympäristössään. Ongelmien ennakointi on lisäksi vaikeaa, koska usein ne ilmenevät vasta kokemuksen kautta. (Leppälä 2014, 167.)

Yritystoiminnan kannalta riskillä tarkoitetaan toiminnan tavoitteiden saavuttamista hidastavaa tai haittaavaa tapahtumaa. Ympäristöriskit liittyvät esimerkiksi yhtäkkisiin ympäristöön leviäviin päästöihin. Lisäksi yritystoimintaan liittyy sosiaalisia riskejä esimerkiksi huonoksi osoittautuneen toimittajavalinnan kanssa.

Toiminnan ympäristölliset ja sosiaaliset riskit kasautuvat lopulta taloudelliseksi riskiksi. (Harmaala & Jallinoja 2012, 96.)

Eettisyyteen ja vaatimustenmukaisuuteen liittyvien riskien hallintaa varten ei ole kehitetty yleismalleja vaan yrityksen tulee suunnitella oma riskienhallinta huomioiden oman toimintansa kokoluokka, luonne, organisaatorakenne ja maantieteellinen hajauttaminen. Riskien arviointiprosessi on kolmivaiheinen, kuten kuvassa 2. (Ratsula 2016, 87.)



Kuva 2. Riskienhallintaprosessi (Ratsula 2016, 87)

Riskienhallintaprosessi alkaa yrityksen toiminnan kannalta keskeisimpien riskien tunnistamisella (Juutinen 2010, 79). Riskitekijöiden tunnistuksen tulee kattaa kaikki yrityksen avainprosessit kuten tuotteet, palvelut, asiakkaat, markkinointikanavat ja alueelliset markkinat (Ratsula 2016, 87).

Seuraavaksi tulee arvioida riskien todennäköisyyttä ja niiden vaikutuksia (Juutinen 2010, 79). Lopulta riskienhallinnan toimenpiteet päätetään perustuen johdon riskinottohalukkuuteen (Ratsula 2016, 88). Jos yritys ei ole riittävän varautunut riskeihin, kulutetaan voimavaroja riskien toteutuessa. Tämä tulee usein työlääksi ja kustannukset ovat suuria. (Talvio & Välimaa 2004, 141.)

## 2.4 Green design

Nykyään kilpailuetuja on löydettävä muotoilun avulla. Yritysten on kehitettävä malleja, joilla voidaan ehkäistä suuria yhteiskunnallisia ongelmia, kuten ympäristön saastumista tai väestön ikääntymistä. Muotoilijat eivät enää suunnittele pelkästään tuotteiden muotoja, vaan vastuulla voi olla jokin uusi toimintakonsepti, tuotantolinja, tuotteet tai kokonaan uudenlainen liikeidea. Esimerkiksi Intiassa jäteuunin perinteikkään muodon avulla voidaan houkuttaa ihmisiä huoleh-

timaan itse jätteistään ja Amerikassa pyritään muotoilun avulla edistämään aivohalvauksesta toipumista. (Korhonen 2008.)

Ympäristöä säästävissä tuotesuunnittelussa pyritään sellaisiin ratkaisuihin, joilla tuotteen ympäristövaikutuksia voidaan jollakin tavalla vähentää. Yleensä tämä liittyy suoraan tuotteen materiaalivalinnan tarkentamiseen ja sitä kautta ympäristön kannalta hyvien tulosten saavuttamiseen. Suunnitteluvaiheen valinnoilla voidaan aiheuttaa jopa 80 prosenttia kaikista tuotteen elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista ja kustannuksista. (Harmaala & Jallinoja 2012, 121.)

Esimerkiksi eräs vanerista koottava tuoli valmistuu noin 40 dollarin materiaalikustannuksilla puolikkaasta vanerilevystä. Tuote on logistisesti järkevä, koska ostaja kasaa tuotteen itse ja lähetettäessä tuolin osat eivät vie enempää tilaa kuin vanerilevy. Vaikka tuote on ekologinen, täyttää se kuitenkin kaikki sille osoitetut vaatimukset. (Hosey 2012, 52 - 53.)

### **3 Yritysvastuu**

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli kestävän kehityksen ja sitä kautta vastuullisuuden liittäminen osaksi yrityksen päivittäistä toimintaa. On tärkeää selvittää, mitä vastuullisella yritystoiminnalla käytännössä tarkoitetaan ja minkälaisia mahdollisia odotuksia se asettaa yritykseen nähden.

Yritys kantaa toiminnastaan yritys vastuuta toimiessaan kestävän kehityksen mukaisesti. Osa yrityksistä on valinnut käytettäväksi käsitteen yhteiskuntavastuu eikä käsitteen näin käyttämiselle ole esteitä (Juutinen 2010, 20). On hyvä kuitenkin päättää mitä termiä omassa toiminnassa käytetään, jotta voidaan hahmottaa paremmin oman vastuun luonnetta yhteiskunnassa ja helpottaa viestintää (Juutinen 2010, 21).

Yritys määrittelee itse arvojensa perusteella toimintansa kannalta keskeisimmät säännöt ja periaatteet. Viime kädessä ulospäin näkyy organisaatioon kuuluvien yksilöiden päivittäiset toimet. Periaatteita säädetään useilla osa-alueilla, yleisimmin lakien ja määräysten noudattamisesta, taloudellisesta raportoinnista, eturistiriidoista, kilpailuoikeudesta, korruptiosta, toiminnasta kolmansien osa-

puolien kanssa, sisäpiirintiedosta, yrityksen omaisuuden käytöstä ja suojaamisesta, tietosuojasta, työelämästä ja ihmisoikeuksista sekä ympäristöstä. (Ratsula 2016, 37.)

Yritysvastuusta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaisesti varsinaisessa liiketoiminnassa kannettavaa vastuuta eikä esimerkiksi varsinaiseen toimintaan kuulumattomia hyväntekeväisyystempauksia (Juutinen 2010, 22). Yritys asettaa itse vastuulliset tavoitteensa, mutta tavoitteissa onnistuminen määrittyy sidosryhmien mielipiteiden mukaan, joten sidosryhmänäkökulma tulee olla mukana jo suunnittelussa (Kujala & Kuvaja 2002, 160).

Yritysvastuu jaetaan usein kolmeen kestävän kehityksen mukaiseen vastuun alueeseen. Nämä alueet ovat taloudellinen vastuu, sosiaalinen vastuu ja ympäristövastuu. Käytännössä näiden osasten erottelu voi kuitenkin olla hankalaa, koska niiden välillä on kuvan 3 mukainen riippuvuussuhde. (Harmaala & Jallinoja 2012, 18.)



Kuva 3. Yritysvastuun osa-alueet ja riippuvuussuhde (Harmaala & Jallinoja 2012, 17)

Taloudelliseen vastuuseen liittyy taloudellisen hyvinvoinnin tuottaminen. Ympäristövastuuseen kuuluvat vastuut ympäristön suojelemisesta ja luonnonvarojen käytöstä. Sosiaalisessa vastuussa taas korostuvat hyvät toimintatavat ja vastuullisuus sidosryhmien kanssa toimiessa. (Tuominen & Aaltonen 2012, 5.)

On olemassa myös vahvoja mielipiteitä, joiden mukaan kestävä kehitys ja yrityksen yhteiskuntavastuu tulee pitää tiukasti erillään. Kestävä kehitys katsottaisiin enemmän ympäristöön liittyväksi ja yritysvastuu taas painottuisi sidosryhmien odotuksiin. Kuitenkin näitä käsitteitä käytetään kirjallisuudessa ja keskusteluissa lähes synonyymeinä. (Talvio & Välimaa 2004, 39.)

### **3.1 Yritysvastuun kritiikkiä**

Yritysvastuuta kohtaan kritiikkiä ovat osoittaneet tahoiltaan eri taloustieteilijät, yrityselämän edustajat sekä ihmisoikeus- ja ympäristöjärjestöt. Kritisoijien näkemyksen mukaan yritysvastuuta kuvaillaan esim. haitaksi liiketoiminnalle, liiketoiminnan hyödyttämiskeinoksi, epäselväksi tai tehottomaksi. (Harmaala & Jallinoja 2012, 29.)

Jotkin vaikutusvaltaiset tahot ovatkin sitä mieltä, että yrityksen ainoa olemassa oleva vastuu olisi mahdollisimman hyvän voiton tuottaminen lakien asettamissa rajoissa (Talvio & Välimaa 2004, 25). Vastuullisuutta ei ole määritelty laeilla joten yrityksiä usein kritisoidaan siitä, että voiton ja vastuullisuuden välillä ilmeneen ristiriidan kohdalla vastuullisuus sivuutetaan (Felber 2013, 28).

Yritykset voivat saada paikallisilla markkinoilla vastuullisen yrityksen maineen, kun oman toiminnan ulkomailla aiheutuneista haitoista vaietaan. Yrityksen esittämiä paikkaansa pitämättömiä ympäristövaihtamisia kutsutaan viherpesuksi. (Harmaala & Jallinoja 2012, 29, 255.)

### **3.2 Ekologinen yritysvastuu ja kestävä kehitys**

Yrityksellä on välitön vastuu oman toimintansa aiheuttamista vaikutuksista ympäristöön. Ekologista vastuuta eli ympäristövastuuta kantaessaan yritys pyrkii järjestämään toimintansa ympäristön kannalta parhaalla mahdollisella tavalla. Siihen kuuluu esimerkiksi luonnon suojeleminen, päästöjen rajoittaminen, luonnonvarojen käytön tehokkuus ja jätteiden määrän vähentäminen. Käytännön

yrittötoiminnassa ympäristövastuuta sovelletaan esimerkiksi tuotantoprosessin kehittämässä, kiinteistöjen hallinnassa ja tuotekehityksessä. (Harmaala & Jallinoja 2012, 20.)

Cro Harlem Bruntlandin johtama komissio määritteli kestävän kehityksen jo vuonna 1987 kehitykseksi joka tyydyttää tarpeet nykyhetkessä, mutta ei kuitenkaan vie tulevaisuuden ihmisiltä mahdollisuuksia tyydyttää omia tarpeitaan (Juutinen 2010, 20).

Luonnonvarojen ehtyminen ja kestävä käyttö on yksi suurimmista ympäristöhaasteista ilmastonmuutoksen ohella. Ehtyvien uusiutumattomien luonnonvarojen, kuten fossiilisten polttoaineiden määrä hupenee jatkuvasti. Lisäksi puhtaan veden puute aiheuttaa heikentyneen hygienian takia vaikeita sairauksia ja huonontaa elämänlaatua. (Harmaala & Jallinoja 2012, 38.)

Aiemmin normaali yksisuuntainen toimittajaketju on käänteisen logistiikan kautta muuttunut entistä laajemmaksi ja kattaa myös tuotteen elinkaaren lopun ja tuotteiden hävityksen. Nyt tuotteiden keräys, uusiokäyttö ja kierrätys ovat osana toimittajaketjua. Käänteisen logistiikan avulla omasta asiakkaasta tulee toimittajaketjun tärkeä osa. Asiakkaille tuotteen palautuksen motivoijina toimivat esimerkiksi alennukset uudesta tuotteesta. (Harmaala & Jallinoja 2012, 185-186.)

### **3.3 Ympäristövaikutusten mittaaminen**

Tässä tutkimuksessa on tarkoitus yhtenä osana vertailla valmistettujen tuotteen ympäristövaikutuksia muutamien yritysvastuun mittareiden avulla. Haluttiin selvittää tuotteiden päästöjä ja luonnonvarojen kulumista, joten mittarit valittiin sen mukaisesti. Erilaisia mittareita ja tunnuslukuja on olemassa paljon, mutta tässä työssä niistä käytetään vain hiilijalanjälkeä ja ekologista selkäreppua. Tässä kappaleessa esitellään näiden mittareiden lisäksi se, mitä ympäristövaikutusten mittaamisella yleisesti tarkoitetaan.

Jokaisen tuotteen tai palvelun valmistuksella tai elinkaaren muilla vaiheilla on vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutuksia ilmenee varsinkin käytön ja käytöstä poistamisen aikana. Ongelmia voidaan helpottaa ottamalla ympäristö huomioon tuotteiden suunnittelussa. (Harmaala & Jallinoja 2012, 118.)



Ympäristövaikutusten arviointia varten on nykyään olemassa useita eri mittareita (Metsähallitus). Varsinkin tuotantoon painottuvat yritykset pyrkivät selvittämään tuotteidensa ympäristövaikutuksia esimerkiksi tuotekehitysprosessissaan ja viestintänsä tueksi (Harmaala & Jallinoja 2012, 128).

Mittareiden on tarkoitus antaa numeerista tai laadullista tietoa siitä kuinka hyvin yritys on toiminnassaan saavuttanut asettamiensa tavoitteita. On tärkeää että valitaan sellainen mittari, joka liittyy olennaisesti juuri siihen asiaan, jota halutaan mitata. Mittaustuloksista saadun tiedon tulisi olla käyttökelpoista ja hyödyttää käyttäjäänsä. (Talvio & Välimaa 2004, 114 - 115.)

Yrityksen johto käyttää usein mittauksista saatua tietoa päätösten tekemisen tukena erilaisissa laskelmissa ja analyyseissä. Materiaalimallit ovat ensisijaisia tuotteiden ympäristövaikutusten mittaamisessa. Materiaalimalleissa kuvataan prosessin sisäisiä energia- ja materiaalivirtoja ja niiden välisiä suhteita. Mallien avulla yritys voi esimerkiksi parantaa tehokkuuttaan, pienentää jätemaksuja, raaka-ainehävikkiä tai päästöjä. (Harmaala & Jallinoja 2012, 128.)

### **3.3.1 Ekologinen selkäreppu ja MIPS**

Ekologisella selkärepulla tarkoitetaan sitä materiaalmäärää, joka on kulutettu jonkin tuotteen valmistuksessa (Harmaala & Jallinoja 2012, 134). Käytännössä huomioon otetaan tuotteen valmistamisessa käytössä ja lopulta jätehuollossa kuluva materiaalmäärä (Metsähallitus).

Nyrkkisäännön mukaan tuotteen jokaista painokiloa kohden kuluu 10 kiloa materiaalia eli käytännössä tuotannossa kuluva materiaalista jopa 90 prosenttia muuttuu jätteeksi ennen tuotteen valmistumista (Harmaala & Jallinoja 2012, 134).

MIPS (englanniksi Material Input Per Service unit) kuvaa luonnonvarojen kulumista suhteessa saavutettuun hyötyyn nähden. Ekologisesta selkärepusta poiketen MIPS ottaa laskennassa huomioon myös tuotteen painon. MIPS mahdollistaa helpon vertailun eri tuotantotapojen välillä. (Metsähallitus.)

MIPS ohjaa tuotteen kehittämistä kohti vastuullista tuotetta, mutta ei keskity pelkästään olemassa olevien päästöjen vähentämiseen, kuten olemassa olevat päästöjä tarkastelevat tunnusluvut (Ritthoff, Rohn, Liedtke & Merten 2004, 9).

### **3.3.2 Hiilijalanjälki**

Hiilijalanjälki ilmoittaa tuotteen, toiminnan tai palvelun tuottamisen aikaansaamat kasvihuonekaasupäästöt. Hiilijalanjälkien laskentaan ja seuraamiseen löytyy verkosta useita eri laskureita. (Metsähallitus.)

Hiilijalanjälki on suppea elinkaariarviointi esimerkiksi tuotteen, palvelun tai elintapojen aiheuttamasta ilmastokuormituksesta. Hiilijalanjäljen kasvihuonekaasupäästöillä tarkoitetaan syntyvän hiilidioksidin tai vastaavan kaasupäästön määrää ja se ilmoitetaan massana eli yleensä kilogrammoina tai tonneina (Harmaala & Jallinoja 2012, 135, 258.)

### **3.4 Sosiaalinen yritysvastuu**

Vaikka yritysvastuussa on olemassa useita eri näkökulmia, on yksi niistä kuitenkin kaikille yhteinen. Sidosryhmänäkökulman mukaan vastuullisuus jaetaan vastuuseen pääomittajia, tuotteiden tai palvelujen käyttäjiä, henkilöstöä ja muita tunnistettuja sidosryhmiä kohtaan. (Juutinen 2010, 23.)

Yrityksen sosiaalinen vastuu kohdistuu sen toiminnan vaikutuksen alaisiin ihmisiin, pääasiassa henkilöstöön. Sosiaalinen vastuullisuus sisältää työlaainsäädännön minimivaatimusten ylittävät toimet henkilöstön hyvinvoinnin ja työturvallisuuden parantamiseksi ja osaamisen kehittämiseksi. Yrityksen toiminnalla on välillisiä vaikutuksia myös muun muassa raaka-aineiden tuottajiin sekä kumppanuusyritysten ja alihankkijoiden henkilöstöihin. Yrityksen sosiaalinen vastuu kohdistuu myös kehittyvien maiden osalta työolojen ja palkkatason kehittämiseen sekä orja- ja lapsityövoiman käytön kitkemiseen. (Harmaala & Jallinoja 2012, 20.)

Asiakkaisiin kohdistuvaan vastuuseen perustuen yrityksen tulee huolehtia tuotteiden käyttäjäturvallisuudesta ja kuluttajansuojan edistämisestä. Avoin vuorovaikutus sidosryhmien kanssa, hyvät toimintatavat ja yhteistyön edistäminen ovat myös osa sosiaalista vastuuta. (Harmaala & Jallinoja 2012, 21.)

### 3.5 Yritysvastuu tuotannossa

Tuotannon yritysvastuuta tarkastellaan esimerkiksi tuotannon sijainnin valinnassa, raaka-aineiden hankinnassa, energian ja veden kulutuksessa, jätehuollossa ja rekrytoinnissa. Yritysvastuu alkaa tuotannossa jo raaka-aineista. Yrityksen tulee varmistaa ettei hankitun raaka-aineen valmistukseen liity esimerkiksi epäinhimillisiä työskentelyolosuhteita tai lapsityövoimaa. Vastuullisuuteen liittyy myös kierrätysmateriaalien käyttö valmistuksessa, koska kierrätysmateriaalin avulla voidaan vähentää syntyvän jätteen määrää. Kierrätysmateriaalin käytöstä johtuvia mahdollisia haittoja tulee myös tarkastella. (Juutinen 2010, 163.)

Vastuullisuus tuotannossa voi mahdollisesti lisätä prosessin tehokkuutta ja saada aikaan myös säästöjä kustannuksissa (Juutinen 2010, 164). Ympäristölle parempien valmistusmateriaalien valinnassa tulisi huomioida materiaalien vaarattomuus, kierrätettävyys, keveys ja muut hyvät ominaisuudet. Käyttöturvallisuuden lisäämiseksi raaka-aineista voidaan pyrkiä poistamaan haitallisia ja vaarallisia aineita kuten raskasmetalleja. Myös uusiutuvien ja paremmin saatavilla olevien materiaalien käyttöä voidaan painottaa. Materiaalien määrän ja painon vähentämisellä voi yleensä suoraan vähentää tuotteen ympäristölle aiheutuvaa kuormitusta ja vähentää esimerkiksi päästöjä kuljetuksissa. (Harmaala & Jallinoja 2012, 123 - 124.)

### 3.6 Ympäristönsuojelulaki

Tutkimuksessa selvitetään osittain vaikutuksia päästöihin ja luonnonvarojen kulumiseen. Onkin siis hyvä tietää, mitä lainsäädäntöä näihin asioihin liittyy ja mitä näiden lakien taustalla on.

Vuoden 2013 hallitus laati esityksen uudeksi ympäristönsuojelulaiksi. Tarkoitus oli saattaa voimaan Euroopan parlamentin ja neuvoston *teollisuuspäästädirektiivi*. Käytännössä edellisen lain keskeiset velvollisuudet ja periaatteet tulisivat säilymään ennallaan, mutta velvollisuuksia täsmennettäisiin. Uusi laki tuli voimaan kesällä 2014. (Hallituksen esitys 214/2013.)

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on säätää toiminnanharjoittajien yleisistä velvollisuuksista eli huolehtimisvelvollisuudesta, selvilläolovelvollisuudesta ja

valintavelvollisuudesta (Hallituksen esitys 214/2013). Yritystoiminta tulee järjestää siten, että ympäristön pilaantumista voidaan ehkäistä ja päästöt rajataan mahdollisimman vähäisiksi. Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa tulee noudattaa jätelain sekä kemikaalilain mukaisia yleisiä velvoitteita. (Ympäristönsuojelulaki, 2. luku 7 §.)

*Huolehtimisvelvollisuuteen* perustuen yrityksen tulee valmistuksessa säästää raaka-aineita, välttää haitallisia aineita, käyttää vähiten jätteitä aiheuttavia tuotantomenetelmiä ja varmistaa aiheutuvan jätteen haitattomuus. Lisäksi tuotetta ei tule pakata tarpeettomasti ja tuotteen tulee olla kestävä, korjattava, uudelleenkäytettävä, kierrätettävä ja jätteenä mahdollisimman vähän haittaa aiheuttava. (Jätelaki, 2. luku 9 §.)

Yrityksen on *selvilläölovelvollisuuden* mukaan oltava tietoinen toimintansa aiheuttamista ympäristöön liittyvistä vaikutuksista ja riskeistä sekä niiden hallinnasta tai vähentämisestä (Ympäristönsuojelulaki, 2. luku 6 §). Selvilläölovelvollisuuden on tarkoitus osana huolellisuusperiaatetta koskea yrityksen ympäristövaikutuksia päästöissä ja toiminnassa käytetyissä aineissa. Selvilläölovelvollisuus kohdistuu toiminnan ympäristövaikutuksiin, riskeihin ja ympäristövaikutuksien vähentämiseen. (Hallituksen esitys 214/2013.)

*Valintavelvollisuuteen* liittyy parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja sitä kautta mahdollisimman vaarattomien aineiden käyttö (Hallituksen esitys 214/2013). Jos toiminnalla on ympäristövaikutuksia, pitää lisäksi toiminnan sijoituspaikka valita siten, että pilaantumista tai sen vaaraa ei ole tai sitä voidaan ehkäistä (Ympäristönsuojelulaki, 2. luku 11 §).

Mikäli yrityksen toimintaan liittyy ympäristön pilaantumisen vaaraa, toiminta on järjestettävä eri toimilla siten, että ympäristön pilaantumista ehkäistään kustannustehokkaasti. Tätä kutsutaan *ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteeksi*. (Ympäristönsuojelulaki, 2. luku 20 §.)

Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoisia menetelmiä tuotantoon, puhdistukseen, toiminnansuunnitteluun, rakentamiseen, ylläpitoon, käyttöön ja

lopettamiseen. Tämän tekniikan tarkoituksena on ehkäistä tai vähentää toiminnan aiheuttamaa ympäristön pilaantumista. (Suomen ympäristökeskus.)

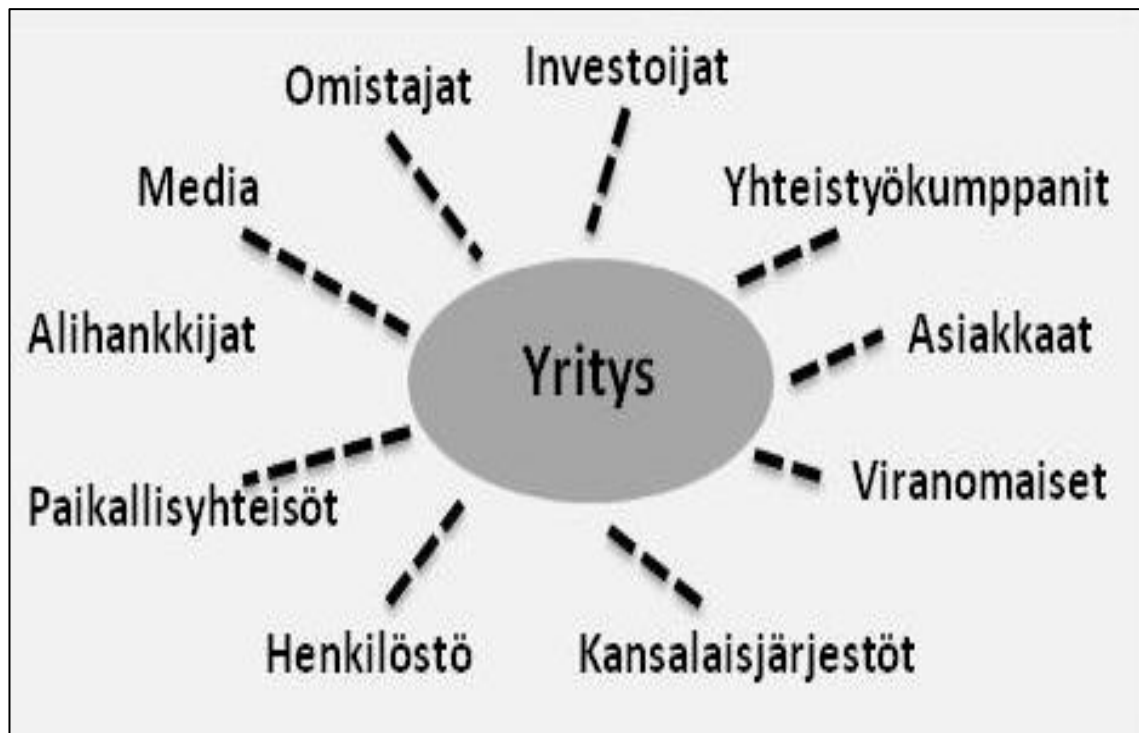
## **4 Sidosryhmät**

Yhtenä perusteena uuden tuotteen kehittämiseksi oli asiakkailta tulleet muutostarpeet. Tutkimuksen edetessä mukana oli lopulta useita muitakin yhteistyökumppaneita asiakkaiden lisäksi. Tämän takia on hyvä selvittää tarkemmin yrityksen toiminnalle tärkeitä tahoja, niiden vaikutuksia ja niiden välistä kanssakäymistä.

Sidosryhmällä tarkoitetaan tahoja, joihin yrityksen toiminnalla on vaikutuksia. Sidosryhmiin kuuluvat myös ne tahot, joka pystyvät halunsa mukaisesti vaikuttamaan yrityksen toimintaan positiivisesti tai negatiivisesti. (Juutinen 2010, 85.)

Sidosryhmiä voi olla muitakin kuin pelkästään yrityksen kanssa liikesuhteessa olevat tahot. Sidosryhmät omaavat oikeutettuja odotuksia yritykseen nähden, koska niiden ansiosta yritys on olemassa. (Kujala & Kuvaja 2002, 83 - 84.)

Aiemmissa yritystoiminnan malleissa rajojen katsottiin syntyvän sen toimintaympäristön seurauksena ja merkittäviksi sidosryhmiksi katsottiin vain muutama taho. Nykyään näiden mallien rinnalle on noussut sidosryhmälähtöinen toimintamalli, jossa tunnustetaan monia yksilöitäviä tahoja, joilla on vaikutusta yrityksen toimintaan (Kuva 4). (Talvio & Välimaa 2004, 50 - 51.)



Kuva 4. Sidosryhmälähtöinen yritystoimintamalli (Talvio & Välimaa 2004, 50)

Mallissa yritys ei ole enää kaiken keskipiste, vaan se toimii verkottuneena sidosryhmiensä kanssa ollen jatkuvassa vuorovaikutuksessa. (Talvio & Välimaa 2004, 51). Organisaation tehtäväksi jää varmistaa, että toimintaa harjoitetaan vain hyvämaineisiksi ja rehellisiksi osoittautuneiden asiamiesten, edustajien ja kumppaneiden kanssa (Ratsula 2016, 53).

#### 4.1 Sidosryhmäajattelu

Yritykset eivät enää pärjää sulkeutuneella arvojen pohdinnalla, jossa yrityksen arvoja määritellään vain sen omista lähtökohdista huomioimatta muita. Vastuullisessa liiketoiminnassa otetaan huomioon myös sidosryhmien arvoja, odotuksia ja näkemyksiä. Sidosryhmällä on siis yritykselle jotain annettavaa jo toiminnan suunnittelun aikaisissa vaiheissa. Sidosryhmäajattelussa ääripäät tapahtuvat toistensa kustannuksella, eli omistajien voiton maksimoinnilla uhrataan muilta sidosryhmiltä. Sidosryhmäajattelu perustuu sidosryhmien laajaan huomioimiseen ja siihen, että yritysten olemassaolo perustuu sidosryhmien tarpeisiin ja olemassaoloon. Tehokkuusperusteiden mukaan sidosryhmien tarpeiden huomioiminen edistää omien tavoitteiden saavuttamista. (Kujala & Kuvaja 2002, 59 - 61.)

Yritys asettaa itse vastuulliset tavoitteensa, mutta tavoitteissa onnistuminen määrittyy sidosryhmien mielipiteiden mukaan, joten sidosryhmänäkökulma tulee olla mukana jo suunnittelussa (Kujala & Kuvaja 2002, 160). Sidosryhmäajattelun avulla pyritään vähentämään yrityksen sidosryhmille aiheuttamia haittoja ja maksimoimaan heidän hyötyjään (Juutinen 2010, 23).

#### **4.2 Sidosryhmävuorovaikutus ja sidosryhmien odotukset**

Sidosryhmäsuhde voi syntyä esimerkiksi omistajuuteen, sopimukseen, asiakassuhteisiin tai lainsäädännön velvoitteisiin perustuen (Talvio & Välimaa 2004, 49). Kaikki sidosryhmät eivät ole yritykselle tasavertaisia vaan yritysten painoarvo voi vaihdella (Talvio & Välimaa 2004, 49). Yritysten eri sidosryhmien välillä syntyneiden intressiristiriitojen kohdalla korkeimman vaikutusmahdollisuuden ja yrityksen toimintaan kohdistuvan mielenkiinnon omaavien sidosryhmien edut priorisoidaan (Juutinen 2010, 86).

Yhteiskuntavastuullisen toiminnan sisältö määräytyy sidosryhmien tarpeisiin perustuen, sidosryhmien kanssa keskustellen. Heidän tarpeidensa huomioiminen on yrityksen velvollisuus toimintaa harjoittaessaan. Yritys on olemassa itsensä lisäksi sidosryhmiään varten. Näin ajatellen yritys pystyy turvaamaan olemassaolonsa oikeutuksen ja toimintansa edellytykset. (Kujala & Kuvaja 2002, 84.)

Henkilöstölle tärkeitä ovat työpaikan työskentelyolosuhteet kuten turvallisuus, työajat ja tasa-arvo. Sitoutunut henkilöstö rakentaa osaltaan positiivista yrityskuvaa ulkopuolisiin nähden. (Kujala & Kuvaja 2002, 89 - 90.)

Asiakkaan odotusten täytyessä myös palvelukokemus on hyvä ja asiakkaan palaaminen myöhemmin on myös todennäköisempää. Asiakastarpeen tyydyttäminen on yrityksen käyttövoimaa. (Kujala & Kuvaja 2002, 94 - 95.)

Tavarantoimittajille ja alihankkijoille tasapuolisuus korostuu sopimuksissa. Esimerkiksi tuotteen valmistajan vastuu tuotteen loppusijoituksesta on ollut laajenemassa. Reilut ja kaikille samat pelisäännöt kuuluvat vastuulliseen liiketoimintaan. (Kujala & Kuvaja 2002, 100 - 101.)

Omistajat ohjaavat tahdollaan yritysjohtoon toimintaa. Suurimmat omistajat käyttävät valtaa toiminnassa ja esimerkiksi hallituksen jäsenet voidaan valita heidän näkemyksiinsä perustuen. Perheyrittäjässä perheen arvot voivat näkyä suoraan yrityksen toiminnassa. (Kujala & Kuvaja 2002, 101 - 102.)

Sidosryhmänä myös kilpailijoille tulee olla reilu ja osoittaa kunnioitusta, koska yritysfuusioiden tapahtuessa ja yritysten verkostoituessa saattaa entinen kilpailija pian osoittautua nykyiseksi kumppaniksi (Kujala & Kuvaja 2002, 111 - 112). Julkinen sektori muokkaa yritystoimintaa laeilla ja normeilla. Kuitenkaan julkinen sektori ei ole luonut pakottavaa lainsäädäntöä vastuullisen toiminnan edistämistä varten. Paikallisella tasolla yrityksellä on yleensä suora suhde päättäjiin. Myös kumppanuussuhde yrityksen ja kunnan välillä on mahdollinen. (Kujala & Kuvaja 2002, 112 - 113.)

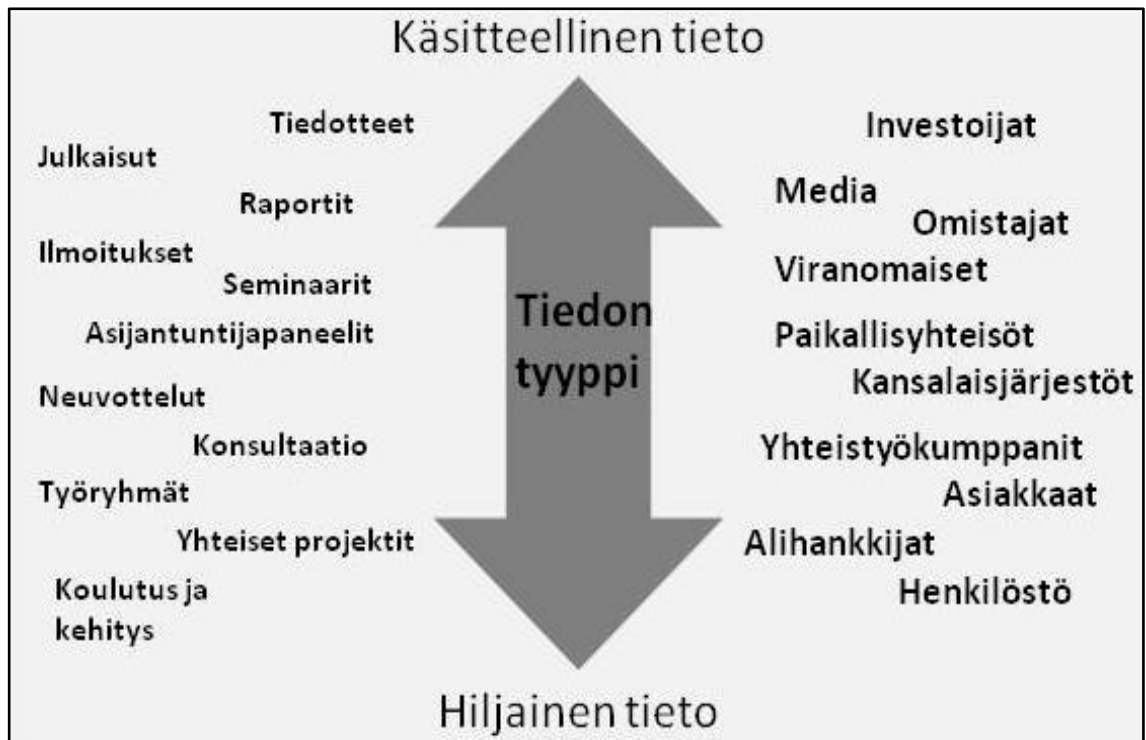
Yhteistyö erilaisten kansallisjärjestöjen ja paikallisyhdistysten kanssa voi edesauttaa yritystä luomaan vastuullista toimintapolitiikkaa (Kujala & Kuvaja 2002, 116, 126). Tiedotusvälineet taas voivat edesauttaa yrityksen ja sidosryhmien viestintää viestien välittäjinä (Kujala & Kuvaja 2002, 128).

### **4.3 Tiedon jakaminen sidosryhmien kanssa**

Lopulta yhteistyökumppaneilta saatiin korvaamatonta apua tutkimuksen toteuttamisessa. Suurimmaksi yhteistyökumppaniksi osoittautui osittain samalla toimialalla toimiva kilpailija, jolta saatiin hyviä vinkkejä ja neuvoja käytännön toteutukseen. Koettiin tärkeäksi korostaa tiedonvälityksen tärkeyttä tämän työn osalta.

Yrityksen ja sen sidosryhmien välistä vuorovaikutusta voi sen luonteen lisäksi tarkastella myös vaihtuvan tiedon näkökulmasta. Yritykset voivat jakaa keskenään sanallista tai numeerista tietoa eli käsitteellistä tietoa. Toinen jaettava tieto voi olla käytäntöihin ja osaamiseen perustuva hiljainen tieto. Kuva 5 havainnollistaa tiedon jakamisen painottumista sidosryhmien välille. (Talvio & Välimaa 2004, 63-64.)





Kuva 5. Tiedon välityksen painottuminen eri sidosryhmille (Talvio & Välimaa 2004, 64)

Tiedon eroja ymmärtämällä voidaan tehostaa sidosryhmävuorovaikutusta. Käsitteellinen tieto välittyy luettavassa muodossa helpommin ja halvemmalla suuremmallekin yleisölle. Hiljaisen tiedon välittäminen taas on kalliimpaa ja vaatii yhdessä kokemista ja tekemistä. Molempien tietojen välitys on kuitenkin tarpeellista kun luodaan uusia innovaatioita. (Talvio & Välimaa 2004, 65.)

Yritys voi hyödyntää sidosryhmiltä saatua tietoa omissa prosesseissaan apuna esimerkiksi vastuukysymyksiensä määrittelyssä, riskienhallinnassa, henkilöstön kehityksessä tai kehitystyössä. Sidosryhmiltä saadun tiedon perusteella yritys voi kohdistaa panostaan oikeisiin yhteiskuntavastuun osa-alueisiin, tunnistaa paremmin toimintansa haasteita tai kehittää tuotteitansa ja toimintonsa. (Talvio & Välimaa 2004, 73 - 74.)

## 5 Valimoteollisuus Suomessa

Case-yritys on metallivalimo, joten on luonnollista, että pieni toimialan kuvaus on tarpeellinen. Tässä tarkempaa tietoa metallivalusta, valualasta ja alalla olevista vastuullisuuden kysymyksistä.

Suomalainen valimoteollisuus mahdollistaa kotimaisen teollisuuden menestyksen muiden maiden joukossa. Vuonna 2009 pelkästään Valutuoteteollisuusyhdistykseen kuuluvien valimojen tuotanto oli 250 miljoonaa euroa ja alalla työskentelee noin 2500 henkilöä. Suomen valimot jaotellaan käytetyn raaka-aineen mukaan valurauta-, teräs- ja metallivalimoihin. Valimoala on keskittynyt viime aikoina kovasti kiristyneen kilpailutilanteen, hintapaineiden ja globalisaation seurauksena. (ValuAtlas.)

Kansainvälistymisen seurauksena pienet ja keskisuuret valimot selviytyvät vain erinomaisen osaamisen, tuotteiden laadun, tuotekehitysyhteistyön ja toimintavarmuuden avulla. Suuremmat valimot taas ovat löytäneet omat markkinansa hyvin. Valimoteollisuus on riippuvainen maailmanlaajuisen talouden kehityksestä ja erityisesti muun muassa ajoneuvoteollisuudesta. Alalla tuotekehitysyhteistyö on tärkeää, koska on olemassa aina joku, joka tekisi saman työn edullisemmalla hinnalla. (ValuAtlas.)

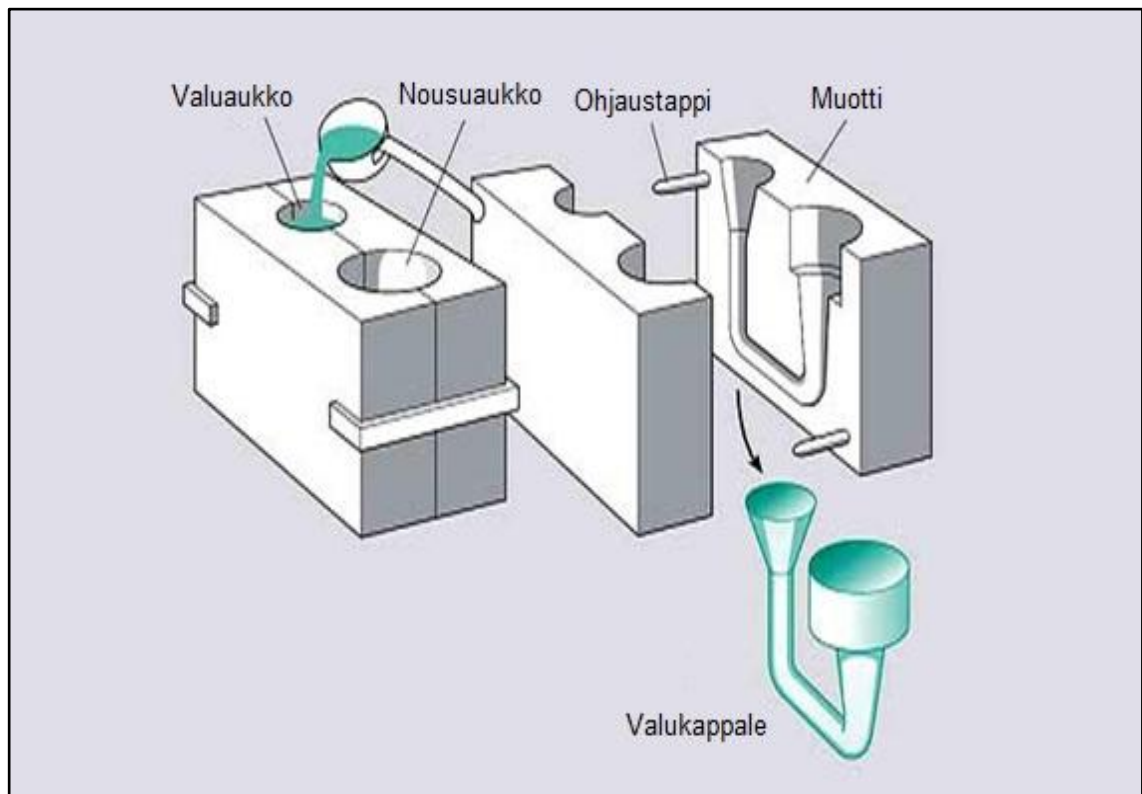
### **5.1 Päästöt ja ympäristövastuu valu- ja metalliteollisuudessa**

Metalliteollisuudessa on keskitytty pääasiassa jätehuollon osalta jätteiden sijoituspaikkoihin ja ongelmajätteiden valvontaan. Valmistuksen sivujätteitä vähentämällä voitaisiin kuitenkin ehkäistä luonnonvarojen kulumista ja päästöjen leviämistä luontoon. (Manninen 1991, 3.) Metalliteollisuudessa materiaalia käsittelevällä työntekijällä on parhain vaikutusmahdollisuus syntyvän metalliromun määrään (Manninen 1991, 24).

Valimossa syntyy päästöjä lähes työvaiheesta riippumatta. Päästöt koostuvat ovat lähinnä pölyä, mutta myös erilaisista kaasuista kuten hiilimonoksidista. Sulatuksessa leviää lisäksi metalleja ja muita käytettyjä aineita ilmaan pölynä sekä höyrystymällä sulatuksen aikana. Sulatuksessa aineiden käsittely on yleensä turvallista, koska kiinteässä muodossa oleva aine synnyttää vain vähän pölyä. Pöly- ja huurualtistusta torjutaan kohdepoistoilla, hyvällä ilmanvaihdolla ja henkilökohtaisilla suojaimilla. Suomessa yleisimmin käytössä olevalla uunilla, sähkökäyttöisellä induktiouunilla päästömäärät ovat huomattavasti muita sulatus-tyyppejä vähäisemmät ja sulatus on edullista sähkön halvan hinnan vuoksi. (Meskanen, 1-5.)

## 5.2 Metallivalu

Metallivalussa sulatetaan käyttöön kelpaavaa metalliromua tai metalliharkkoja sulaksi metalliksi. Sulatusuunilla tuotettu lämpö saadaan aikaan aikaan eri polttoaineilla tai yleisesti myös sähköän avulla. Metallisula kaadetaan tulenkestävään muottiin ja sen annetaan jähmettyä muotin sisällä. Sen jälkeen muotti poistetaan valukappaleen ympäriltä kuvan 6 mukaisesti. (Keskinen & Niemi, 4 - 5.)



Kuva 6. Metallivalu prosessina (Gatonbrass)

Valmiit valukappaleet puhdistetaan lopuksi hiekasta tai valukanaviin jähmettyneistä metalleista. Kertamuottimenetelmissä usein käytetty hiekkamuotti hajotetaan ja hiekka käytetään myöhemmin uudelleen. On olemassa myös metallisia tai keraamisia kestopuotteja, joilla voidaan valaa jopa tuhansia kertoja. (Keskinen & Niemi, 4 - 5.)

## 5.3 Kokillivalu

Kokillivalu on kestopuottimenetelmä, jossa kaksiosainen valumuotti voi kestää jopa 50 000 valukertaa. Kokillivalu on yleisesti käytössä, koska sitä varten ei tarvita monimutkaisia tai kalliita laitteistoja. Tällä valumenetelmällä metalli jäh-

mettyy nopeasti muotin sisälle ja tuottaa hienojakoisen rakenteen valettavaan kappaleeseen. Sitä kautta kappale saa hyvät mekaaniset ominaisuudet. (Meskanen & Höök 2015, 1, 23.)

Kokillivalu ei käytä ulkopuolista painetta muotin täyttämiseen vaan metalli vaeleetaan muottiin painovoiman avulla. Tällä valumenetelmällä kappaleen koko jää yleensä alle sadan kilon, vaikka suurempien kappaleidenkaan valamiselle ei olisi esteitä. (Meskanen & Höök 2015, 24.)

## **6 Tutkimuksen eteneminen ja tulokset**

Kuten opinnäytetyön alkupuolella kerrottiin, valmistettiin työssä tuote-eriä vaihtoehtoisilla valmistusmenetelmillä. Eriä vertailtiin ja mittausten perusteella laadittiin vertailevia laskelmia. Vertailuja varten valmistettiin keskikokoisia, noin kolmen kilogramman painoisia lyijylekoja kaksi kymmenen kappaleen tuote-erää. Jatkossa alkuperäisellä valmistusmenetelmällä valmistetuista tuotteista käytetään nimitystä 1. tuote-erä ja vaihtoehtoisilla materiaaleilla valmistettuja tuotteita nimitetään vastaavasti 2. tuote-eräksi.

1. tuote-erä valmistettiin yrityksen normaalikäytäntöjen mukaisesti uutta vastaavasta harkkolyijystä teräksiseen putkivarteeseen käyttäen polttoöljyä lyijyn sulatukseen. 2. tuote-erälle asetettiin vaatimuksia tämän tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti liittyen eri laatuisten materiaalien kulumiseen, päästöihin ja käyttäjäturvallisuuteen. Nämä tarpeet rajasivat pois erilaisia pinnoitusmenetelmiä ja muovin tai kumin käyttöä. Materiaalit punnittiin tarkkaa punnusvaakaa käyttämällä ja sähköön kulumisessa käytettiin joko mittareita tai laskelmat perustuivat tyyppikilpien tehoihin. Polttoöljystä puhuttaessa tarkoitetaan tässä yhteydessä kevyttä polttoöljyä, jota kului vain sulatusuunin polttoaineena.

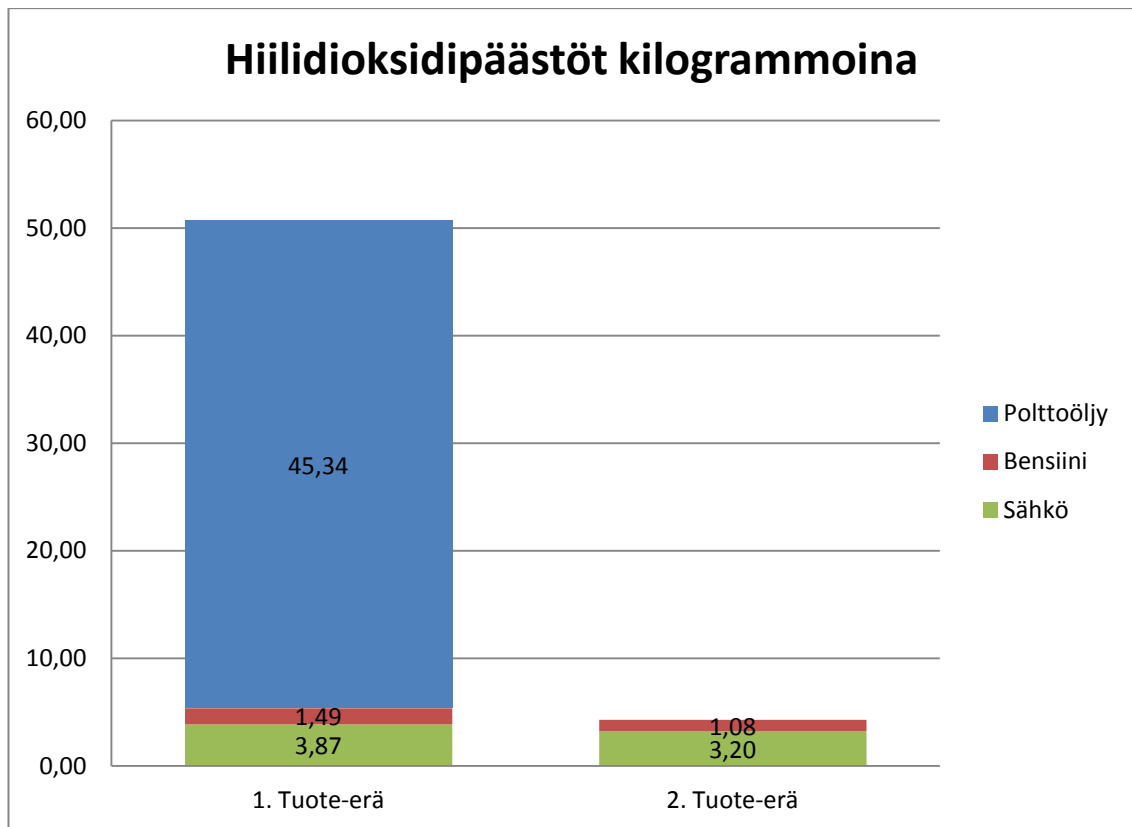
2. tuote-erän valmistuksessa käytetty lyijy kerättiin kokonaisuudessaan kierrätykseen palautuneista lekoista joita asiakkailta saatiin. Varren materiaaliksi valittiin kestävyysominaisuuksien perusteella suomalaiselta paikallissorvaamolta peräisin oleva saarnivarsi. Valinnassa oli lisäksi tärkeää, että materiaalina käytetty puulaji ei ole rauhoitettu ja että sen levinneisyys Euroopassa on laaja. Yrityksen yhteistyökumppanilta saadun käytännön kokemuksen mukaan puuvar-

ren kiinnitys vaatii aina liimauksen kestääkseen. Liimaksi valittiin pienimmän eli M1-päästöluokan mukainen liuotinvapaa liima.

Sulatusuuniksi valikoitui erään valualalta työkokemusta omaavan sähköasentajan lausunnon perusteella yrityksen kokoluokalle hyvin sopiva pienehkö 15 kW sähköuuni. Lyijyn sulatus ei vaadi tältä uunilta kuin alle puolet maksimitehosta eikä se kuluta öljyä. Yrityksen omat kokillit eli kestopuotit soveltuvat pienillä muokkauksilla myös puuvartisten lekojen valmistukseen. Vaikka lyijy on raskasmetalli, ei sen käyttöä ole voitu tämän tuotteen kohdalla vähentää, koska samoja ominaisuuksia omaavaa vaihtoehtoista raaka-ainetta ei ole ollut saatavilla. Suora kosketus lyijyyn voidaan välttää, jos tuotetta käytetään oikein.

### **6.1 Vaikutukset yhteiskuntavastuun mittareihin**

Hiilijalanjälkeä laskettaessa huomioitiin vain tuote-erien valmistuksen suorat hiilidioksidipäästöt, koska epäsuorien päästöjen arvioiminen olisi ollut liian vaikeaa. Laskennassa käytettiin WWF:n ilmastolaskurin päästökertoimia. Ilmastolaskurin löytää osoitteesta <http://www.ilmastolaskuri.fi/fi>. Suoria päästöjä aiheutti bensiinin ja sähköön kulutuksesta sekä 1. Tuote-erän osalta myös polttoöljyn kulutuksesta. Seuraavassa kuvassa 7 huomaa selkeästi suurimpien erojen aiheuttajat.



Kuva 7. Hiilidioksidipäästöt tuote-erien valmistuksessa

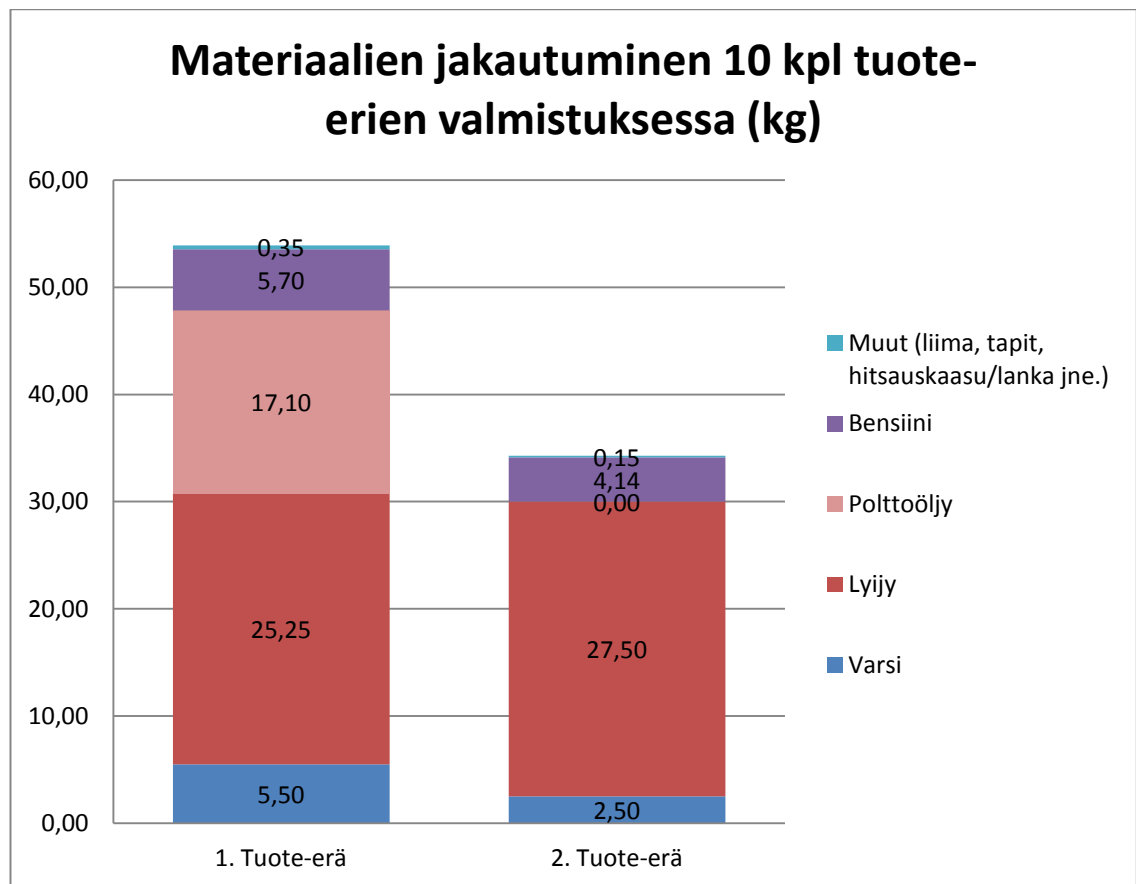
Tuote-erien päästöissä ei olisi suuria eroja ilman polttoöljyn osuutta. Pelkkä polttoöljyn osuus 1. tuote-erän päästöissä ylittää 2. tuote-erästä aiheutuneet hiilidioksidipäästöt yli kymmenkertaisesti. Jos tuotannossa siirryttäisiin kokonaan sähköuunin käyttöön, voisi tuotannon suoria hiilidioksidipäästöjä vähentää merkittävästi.

Sähkön päästöarvoa laskettaessa on käytetty Suomen keskimääräistä päästökerrointa, vaikka sähkölaitoksen mukaan heidän toimittamastansa sähköstä valtaosa on uusiutuvilla tavoilla tuotettua bioenergiaa. Sähkön kulutusta ei ollut mahdollista jakaa tarkasti tuotantotapojen välille, joten päätettiin käyttää keskimääräistä kerrointa.

Toiseksi tunnusluvuksi päätettiin alunperin laskea Suomen Luonnonsuojeluliiton sivuilta löytyvän MIPS-laskuohjeen avulla tuotteen ekologinen selkäreppu, mutta prosessin kuluessa ja monimutkaistuessa katsottiin tarkoituksenmukaiseksi yksinkertaistaa laskentaa. MIPS-laskennan edetessä tuote-erien tuoteyksiköiden väliset erot olivat pieniä ja koettiin, että liian suuri osa laskelmista perustui

lopulta arvioihin. MIPS-laskentaa ei saatettu loppuun, vaan tyydyttiin vertailemaan tuote-erien suoraa materiaalien kulutusta.

Seuraavassa pylväskaaviossa (Kuva 8) havainnollistetaan kilomääräisesti materiaalien kuluminen. Kuvasta puuttuvat edellisen kuvan työ määrä sekä sähkön kulutus koska niille ei ole määritettävissä painokiloja.



Kuva 8. Materiaalien kulutus tuotteiden valmistuksessa

Lyijyn suhteellinen osuus on 2. tuote-erän valmistusmateriaaleissa suurempi, koska tuotteiden kolmen kilon paino on lähes vakio ja puuvarren ollessa metallivartta kevyempi, on lyijyn osuus siis suurempi. Metallivartisten lekojen yksikköpainoa on vaikeampi säännöstellä valmistuksessa, joten 1. erässä painot vaihtelevat hieman.

2. tuote-erässä sulatus tapahtui sähköllä, eikä polttoöljyä kulunut valmistuksessa yhtään. Kuitenkin materiaalien noutamisessa kului bensiiniä molemmissa tuote-erissä. Materiaalien noutamista varten ajettu matka oli 2. tuote-erässä

lyhyempi ja koska materiaalit noudettiin samaa ajoneuvoa käyttämällä, kului matkassa vähemmän polttoainetta.

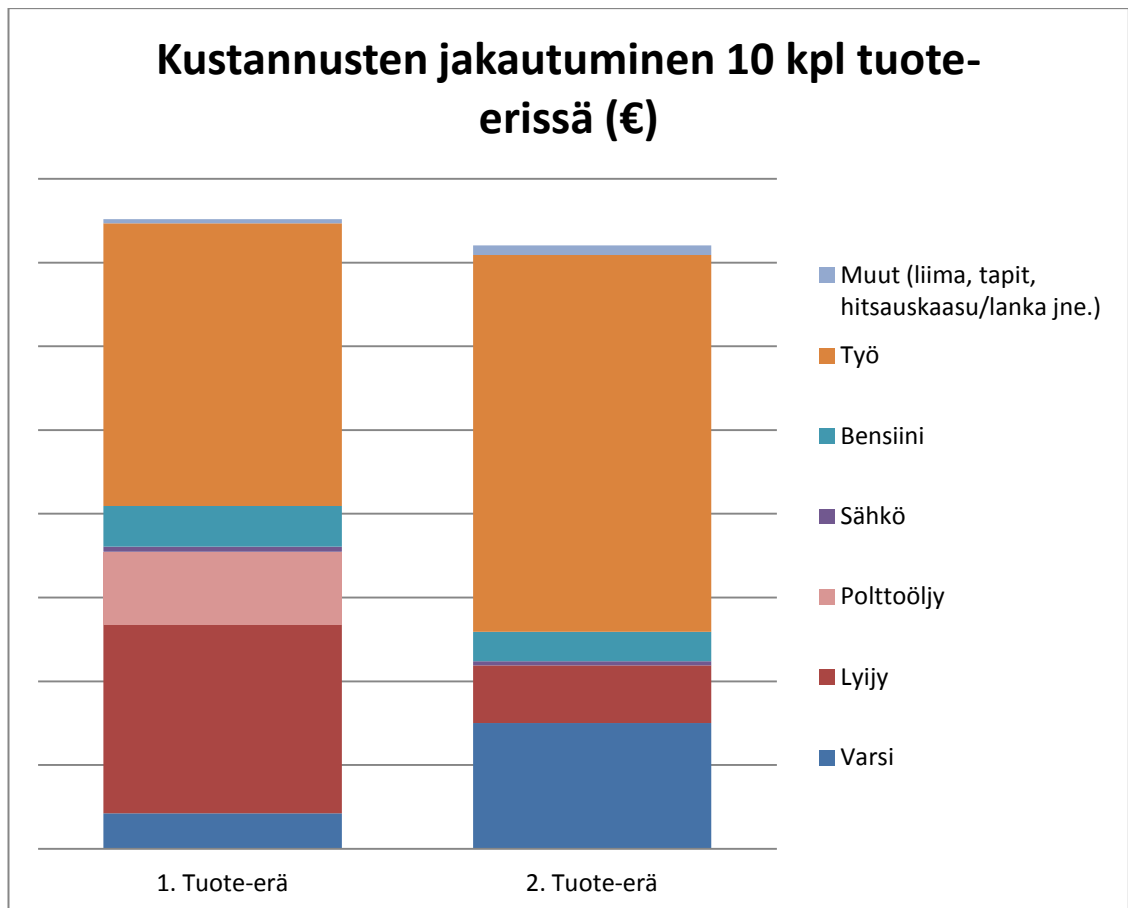
Yhteensä uusiutumattomia luonnonvaroja kului 1. tuote-erässä huomattavasti enemmän. 2. tuote-erässä lyijyä kului enemmän, mutta kyseessä on pysyvä uusiutumaton luonnonvara, joka voidaan muovata myöhempään käyttöön uudelleen. Toisaalta 1. tuote-erässä varsien materiaalina käytetty teräs kuuluu myös näihin samoihin luonnonvaroihin. Katoavia uusiutumattomia luonnonvaroja kului molemmissa erissä raakaöljyjälösteina polttoöljyn tai bensiinin kulutuksen kautta, mutta 2. tuote-erässä määrää saatiin laskettua huomattavasti.

Kaiken kaikkiaan 2. tuote-erän koko valmistusprosessissa kului noin 20 litraa (eli noin 17 kg) vähemmän polttoöljyä, noin 2,10 litraa (eli noin 1,6 kg) vähemmän bensiiniä sekä noin 3,5 kg vähemmän metalleja. Valmistuksessa kului materiaaleja 1. tuote-erän osalta yhteensä noin 53,80 kg ja 2. tuote-erän osalta noin 34,29 kg. Yhteensä 2. tuote-erässä säästyi siis noin 19,51 kg materiaaleja. Suurimman eron käytettyjen materiaalien kilomääräiseen vähentymiseen aiheutti se, ettei 2. tuote-erässä kulunut yhtään polttoöljyä valmistuksessa. Ilman polttoöljyn osuutta kuluneiden materiaalien määrä kilogrammoina olisi lähes sama.

## **6.2 Vaikutukset kustannuksiin**

Yhtenä vertailuarvona oli tarkoitus selvittää materiaalien ja tuotantotavan vaihtumisen mahdollisia vaikutuksia tuotantokustannuksiin ja sitä kautta hintaan. Yritykselle tärkeintä oli tietää, voisiko uudella tuotteella pitää yllä sama hintataso tinkimättä yrityksen katteesta. Tuotteet valmistettiin viikolla 12 ja valmistuskustannusten laskennassa käytettiin todellisia kustannuksia. Yrityksen pyynnön mukaisesti euromääräiset kustannukset jätettiin tämän raportin ulkopuolelle, mutta kuva 9 havainnollistaa hyvin kustannusten jakautumisen raaka-aineiden ja työn välillä.





Kuva 9. Tuote-erien kustannusjakauma

2. tuote-erä muodostui lopullisien laskelmien mukaan edullisemmaksi kustannusten perusteella. Kuvan mukaisesti kyseinen tuote-erä oli kuitenkin huomattavasti työläämpi 1. tuote-erään verrattuna. Puuvarsi tuli maksamaan noin kolminkertaisen hinnan metallivarteen verrattuna. Toisaalta taas puuvarsi oli lähes valmis jo hankittaessa ja metallivarsi työstettiin metrihintaisesta vesijohtoputkesta.

Ero lyijyn hinnassa vaikutti laskelmiin merkittävästi. Ensimmäisessä tuote-erässä lyijystä maksettiin yrityksen ja sen tavarantoimittajan välille muodostunut normaalihinta. Toisessa erässä käytetty lyijy saatiin kokonaisuudessaan asiakailta kierrätykseen palautuneista lekoista. Tästä lyijystä hyvitetiin romukauppi-aiden käyttämän ostohinnan verran kilolta. Kierrätyslyijyn käyttö tuli huomatta-vasti edullisemmaksi. Kuitenkaan palautuvien kierrätyslekojen saanti ei ole täy-sin varmaa, joten lyijyn hintaero laskelmassa ei välttämättä ole suuremmissa erissä totuudenmukainen. Jos molemmissa tuote-erissä käytettäisi romuhintoja, olisi hintaero 1. tuote-erän eduksi.

Vaikka 2. tuote-erän valmistuksessa käytettiin sähköuunia, kului valmistuksessa silti vähemmän sähköä kuin 1. tuote-erässä. Tämä johtui pääasiassa siitä, että metallivarsien työstämisessä käytetyt laitteet kuten sorvi, pora, leikkuri ja hitsauskone kuluttivat yhteensä enemmän sähköä kuin sähköuuni. 1. erän valmistuksessa kului lopullisien laskelmien mukaan noin 18,50 kilowattia kun taas 2. erän sähkönkulutus jäi noin 15,32 kilowattiin. Sähkön hinta jäi kuitenkin molempien tuotteiden valmistuskustannuksissa marginaaliseksi. Tulosten perusteella yritys kykenisi siirtymään puuvartisten lekojen valmistukseen lähes samalla katteella hintoja nostamatta, jos menekki pysyisi metallivartisten lekojen tasolla. Sähköuuni osoittautui vertailuissa erittäin kustannustehokkaaksi ja sillä voisi saada aikaan säästöjä myös metallivartisten lekojen tai muiden valukappaleiden valmistuksessa.

### **6.3 Käytettävyytestaus ja muut huomioitavat vaikutukset**

Käytettävyytestausta varten uusia tuotteita kokeiltiin erilaisissa rasitustestauksissa. Testituotteilla lyötiin satoja testauslyöntejä ja samalla seurattiin tuotteiden käyttäytymistä. Yritys on valmistanut lyijylekoja vanhalla menetelmällään jo yli 30 vuotta, joten alkuperäisten tuotteiden kestävyysominaisuudet ovat jo hyvin tiedossa. Lyömäpään irtoamista tai varren katkeamista ei ole tullut vastaan ilman tarkoituksenhakuisuutta ja koneellista voimankäyttöä. Yrityksen yhteistyökumppanilta saadun käytännön tiedon perusteella puuvarren oletettiin olevan herkkä katkeamaan.

Lyömäpään kiinnityksen kestävyys ylitti odotukset testituotteiden kohdalla. Sadoilla lyönneillä testituotteiden lyömäpääät muotoutuivat lyijyn pehmeiden vuoksi muodottomiksi, mutta yhtään lyömäpäätä ei saatu irti varresta, eikä yhtään vartta katkennut normaaleilla iskuilla ilman ohilyönnejä. Ennen testauksia lyijyn pehmeiden arveltiin aiheuttavan varren löystymistä useiden lyöntien jälkeen, mutta lyijy tiivistyikin varren ympärille paremmin ja kiinnitys tiukkeni. Puuvarrella saatiin lisäksi kipinöintivaaraa vähennettyä tuotteen normaalikäytössä. Kuitenkin jo muutamien ohilyöntien jälkeen kappaleeseen osuessa puuvarsi alkoi halkeilla ja kestävyys petti johtaen lopulta varren katkeamiseen. Välitöntä katkeamisvaaraa yhden ohilyönnin perusteella ei vaikuttanut olevan, mutta esimer-

kiksi oksakohta tai eri puulaatu varressa saattaisi vähentää kestävyyttä. Tämän takia puuvarsia hankittaessa tulee kiinnittää huomiota puun tasalaatuisuuteen.

Polttoöljyuunilla sulatettaessa liekki polttaa aina pienen osan metallista kuonaksi. Lisäksi materiaalin laatu saattaa vaikuttaa myös kuonan määrään. 2. tuote-erä valmistettiin jo vähintään kerran käytetystä materiaalista sähköuunilla tasaisella lämmöllä vastuksien avulla. 2. tuote-erässä kuonan määrä oli huomattavasti vähäisempi 1. tuote-erään nähden. Polttoöljyllä harkosta sulatetusta lyijystä syntyi noin 3.7 kiloa kuona-aineita, kun taas sähköllä kierrätysaineesta sulattamalla kuonan määrä jäi noin 2.2 kiloon. Kuitenkaan todelliset vaikutukset eivät välttämättä näy näin pienillä tuote-erillä ja erien kokoa kasvattamalla erot saattaisivat vahvistua tai tasoittua. Jätteidenkäsittelylaitoksella kuonasta saadaan eroteltua talteen lyijy ja muut metallit.

Polttoöljysulatuksella liekki on uunia sytytettäessä hallitsematon ja saattaa aiheuttaa riskejä työturvallisuudessa. Polttoöljyliekki vapauttaa myös paljon savua valimoon jolloin hengitysilman laatu kärsii. Sähköuunia käyttämällä ei ole liekin aiheuttamaa vaaraa tai savua ilmassa. Tästä huolimatta lyijyä valettaessa tulee käyttää asianmukaisia hengityssuojaimia mahdollisten höyryjen takia. Pie-nissä tuote-erissä pölyä ei synny silmillä havaittavia määriä, joten pölyn osalta tarkastelua tulisi tehdä pidemmältä ajalta.

#### **6.4 Yhteenveto**

Hinnan puolesta 2. tuote-erä osoitti yritykselle selkeitä säästömahdollisuuksia. Uudenlaisella menetelmällä työskennellessä valmistusprosessista puuttuivat työn rutiinit. Työtahti nopeutuu rutiinien muodostuessa ja on oletettavaa, että työn osuus tuotteen valmistuksessa tulee supistumaan vielä huomattavasti. 2. Tuote-erän valmistus oli todella pitkälle työpainotteista ja kyseisen tuote-erän valmistuksessa kului noin kolmannes enemmän aikaa 1. tuote-erään verrattuna. Työn osuutta 2. tuote-erän kustannuksista tuleekin pystyä supistamaan hintata-son ylläpitämiseksi, koska kierrätysmateriaalin toimitusvarmuuteen ei voi täysin tukeutua.

Lyijyn sulattaminen polttoöljyllä tuli noin 17 kertaa kalliimmaksi sähkösulatuk-seen verrattuna ja myös uusiutumattomia luonnonvaroja kuluu öljyn muodossa

huomattava määrä enemmän. Polttoöljyn polttamisesta aiheutuvien päästöjen pois jäämisellä voidaan vähentää valmistuksen hiilidioksidipäästöt pieneen osaan alkuperäisestä. Lisäksi hitaasti lämpiävien sähkövastuksien käyttöön siirtyminen poistaa avoimen liekin aiheuttamia riskejä ja sisäilmaongelmia.

Yrityksessä päätettiin puolen vuoden siirtymäajalla siirtyä käyttämään sähköllä toimivia sulatuslaitteistoja. Tarkoituksena on kustannussäästöjen lisäksi pyrkiä pienentämään oman toiminnan aiheuttamia päästöjä ja luonnonvarojen kulutusta. Siirtymällä sulatuksessa sähköön voidaan saavuttaa tuhansien litrojen vuosittaiset säästöt polttoöljyn kulutuksessa.

Tutkimus tuotettiin resurssien mukaan rajatussa mittakaavassa ja se kohdistui vain yhden yrityksen tuotantoprosessiin tietyssä toimintaympäristössä, joten tulokset eivät ole kokonaisuudessaan yleistettäviä. Tuloksia voisi täsmentää vielä toistamalla tuote-erien valmistuksen ja vertailun useammin tai suuremmassa mittakaavassa, mutta aiheutuvien kustannusten vuoksi se ei tullut kysymykseen. Toimintaa voidaan kuitenkin tarkastella samoin periaattein myytäviksi valmistettavien tuotteiden kohdalla. Tuloksia olisi ehkä hyvä tarkistaa myöhemmin, kun uuden tuotteen valmistuksen rutiinit ovat kehittyneet.

Kuitenkin yrityksen puolesta tulokset koettiin riittäviksi ja niiden avulla voidaan määritellä uusia suuntaviivoja toimintaan. Toiminnan muovaukseen liittyy riski, että muutoksilla saavutettavat edut eivät vastaa täysin tuote-erien välisien vertailujen tuloksia, mutta yrityksen puolesta riskinottohalukkuutta on tarpeeksi. Muutoksilla saavutettavat edut katsottiin niin todennäköisiksi, että vaihtoehtoihin menetelmiin pyritään siirtymään ainakin osittain. Tämän työn tuloksia tullaan käyttämään vain ja ainoastaan yrityksen sisäisien prosessien kehittämisessä, eikä esimerkiksi ulospäin suuntautuvassa markkinoinnissa tai myyninedistämis-toiminnassa.

## 7 Johtopäätökset

Opinnäytetyön alussa määriteltiin tutkimuksen kannalta keskeinen tutkimuskysymys, joka oli seuraava:

- Minkälainen vaikutus näillä valinnoilla olisi tuotteen valmistuskustannuksiin ja turvalliseen käyttöön?

Tähän pääkysymykseen liittyen kestävän kehityksen mukaisilla valinnoilla oli tässä tapauksessa vähentävä vaikutus ympäristökuormitukseen päästöjen ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulumisen osalta. Päästöjen kannalta tuloksiin vaikuttivat eniten valmistustapaan liittyvät valinnat, joskin pieniä materiaaleista johtuvia välillisiä vähennyksiä tuli myös ylimääräisten koneellisten työstövaiheiden pois jäämisestä valmistuksessa. Uusiutumattomien luonnonvarojen kulumista saatiin vähennettyä huomattavasti vaihtoehtoisen valmistusmenetelmän käyttämisellä pääasiassa siksi, että siinä ei kulunut yhtään polttoöljyä. Lisäksi uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö painottui enemmän pysyviin uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Pääkysymystä tarkennettiin alussa vielä seuraavalla lisäkysymyksellä:

- Minkälainen vaikutus näillä valinnoilla olisi tuotteen valmistuskustannuksiin ja turvalliseen käyttöön?

Täsmentävään kysymykseen liittyen kustannukset pienenevät ja työturvallisuus parani, eikä vaihtoehtoisten materiaalien käytön havaittu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia tuotteen käyttäjäturvallisuuteen. Yritys kykenee valmistamaan vaihtoehtoista tuotetta samalla kustannustasolla, tai jopa edullisemmin kuin alkuperäistä. Totutun hintatason ylläpitäminen on siis mahdollista, vaikka uutta tuotetta alettaisiin valmistaa suuremmissakin määrin. Uudenlaisen tuotteen valmistuksessa aiheutui hieman ylimääräistä työtä rutiinien puuttumisen vuoksi, mutta tulevaisuudessa rutiinien muodostumisen kautta työn osuus tulee todennäköisesti vähentymään. Tämä onkin tarpeellista hintatason ylläpitämisessä, koska tutkimuksen vertailussa käytetyn kierrätysmateriaalin toimitusvarmuutta ei pystytä varmistamaan.

Valmistusmenetelmän vaihtamisella sai aikaan silmin havaittavia parannuksia näkyvissä työskentelyolosuhteissa, mutta lyijyn höyrystymisen vuoksi henkilökohtaisten suojaimien käyttö jää osaksi työturvallisuutta. Materiaalivalinnoilla ei havaittu käytettävyydestäusten kautta käyttäjäturvallisuuden kohtuutonta huononemista tuotteen ollessa oikeanlaisessa käytössä. Tuotteeseen saatiin vaihtoehtoisten materiaalien avulla lisättyä asiakkaiden toivomia käyttöominaisuuksia.

Loppujen lopuksi koettiin positiiviseksi, että vastuullinen toiminta ei tarkoita pelkkiä lisäkustannuksia, vaikka usein niin mielletäänkin. Säästöjä on mahdollista saavuttaa sekä materiaalien tarkemman valinnan että vaihtoehtoisen valmistavan avulla, eikä toiminnan vastuullisuudesta tarvitse sen takia tinkiä.

## **Kuvat**

Kuva 1. Suunnittelutyön vesiputousmalli, s. 10

Kuva 2. Riskienhallintaprosessi, s. 12

Kuva 3. Yritysvastuun osa-alueet ja riippuvuussuhde, s. 14

Kuva 4. Sidosryhmälähtöinen yritystoimintamalli, s. 22

Kuva 5. Tiedon välityksen painottuminen eri sidosryhmille, s. 25

Kuva 6. Metallivalu prosessina, s. 27

Kuva 7. Hiilidioksidipäästöt tuote-erien valmistuksessa, s. 30

Kuva 8. Materiaalien kulutus tuotteiden valmistuksessa, s. 31

Kuva 9. Tuote-erien kustannusjakauma, s. 33

## Lähteet

- Felber, C. 2013. Näkyvä käsi: kohti yhteishyvän taloutta. Gaudeamus, Helsinki
- Gatonbrass. Die Casting: Complete Handbook For All Metal Die Casting  
<http://www.gatonbrass.com/die-casting/>. Luettu 17.4.2017
- Hallituksen esitys ympäristönsuojelulaiksi. HE 214/2013  
<http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2013/20130214>. Luettu 4.4. 2017
- Harmaala, M-M. & Jallinoja, N. 2012. Yritysvastuu ja menestyvä liiketoiminta. SanomaPro. Helsinki
- Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara P. 2015. Tutki ja kirjoita. Tammi. Helsinki
- Hosey, L. 2012. The shape of green - Aesthetics, Ecology and Design. Island Press. Washington DC
- Hyysalo, S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu
- Juutinen, S. 2010. Strateginen yritysvastuu. WSOYPro. Helsinki
- Jyväskylän yliopisto. Tapaustudkimus  
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustudkimus>. Luettu 28.4.2017
- Jätelaki 646/2011.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>. Luettu 4.4.2017
- Katila, T. 2012. Yhteiskuntavastuu PK-yrityksissä. Vaasan ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Keskinen, R. & Niemi, P. 2015. Muotinvalmistustekniikka. ValuAtlas  
[http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/PN\\_muotinvalmistustekniikka\\_2.pdf](http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/PN_muotinvalmistustekniikka_2.pdf). Luettu 8.3.2017
- Korhonen, R. 2008. Muoto on ratkaisu. Talouselämä 30/2008. 34 - 43.
- Kujala, J. & Kuvaja, S. 2002. Välittävä johtaminen - Sidosryhmät eettisen liiketoiminnan kirittäjinä. Talentum. Helsinki
- Leppälä, K. 2014. Innovaattorin opas: hyödynnä muutos ja hallitse yllätyksiä. Gaudeamus. Helsinki
- Luoto A. 2016. Pk-yritysten yhteiskuntavastuu. Metropolia ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Manninen, R. 1991. Jätteiden vähentäminen metallialalla. Terveysalan Teknisten Kustannus. Pori



Meskanen, S. & Höök, T. 2015. Suunnittelijan perusopas. ValuAtlas  
[http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/perusopas\\_03.pdf](http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/perusopas_03.pdf). Luettu 1.3.2017

Meskanen, S. Sulaton päästöt ympäristön- ja työsuojelun näkökulmasta. ValuAtlas. [http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/vtp\\_sulatus\\_paastot.pdf](http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/vtp_sulatus_paastot.pdf). Luettu 30.3.2017

Metsähallitus. Ympäristövaikutusten mittarit.  
<http://www.luontoon.fi/retkeilynabc/ymparistovinkit/ymparistovaikutustenmittarit>.  
Luettu 3.3.2017

Ratsula, N. 2016. Compliance - Eettinen ja vastuullinen liiketoiminta. Talentum. Helsinki

Ritthoff, M. & Rohn, H. & Liedtke, C. & Merten, T. 2004. MIPS-laskenta - Tuotteiden ja palveluiden luonnonvaratuottavuus. Suomen Luonnonsuojeluliitto.  
<http://www.sll.fi/mita-me-teemme/kohtuutalous/mips/materiaaleja/WIspecial27fi.pdf>. Luettu 3.3.2017

Saksala, E. 2015. Tuottajan käsikirja. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu  
Tuominen, K. & Aaltonen, T. 2012. Yhteiskuntavastuu yrityksen arjessa. Oy Benchmarking Ltd. Turku

Suomen Ympäristokeskus SYKE. Paras käyttökelpoinen tekniikka BAT  
[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Paras\\_tekniikka\\_BAT](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Paras_tekniikka_BAT). Luettu 4.4.2017

Talvio, C. & Välimaa, M. 2004. Yhteiskuntavastuu ja johtaminen. Edita Publishing Oy. Helsinki

ValuAtlas. Valimotoimialan kuvaus  
<http://www.valuatlas.fi/valimoala.php>. Luettu 8.3.2017

YK-liitto. Yritysten yhteiskuntavastuu.  
<http://www.ykliitto.fi/yk70v/taloudellinen/yritysten-yhteiskuntavastuu>. Luettu 20.2.2017

Ympäristönsuojelulaki 527/2014.  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527>. Luettu 5.3.2017